

جمهورية مصر العربية
وزارة التربية والتعليم والتعليم الفنى
الإدارة المركزية لشئون الكتب





الأحياء

الصف الأول الثانوي

كتاب الطالب

٢٠١٩ - ٢٠٢٠م

غلاف الكتاب



شكل يعبر عن خلايا الدم فى الإنسان





الأحياء

الصف الأول الثانوي

كتاب الطالب

فريق الإعداد

د. نوال محمد شلبي — أ. حسن السيد محرم

د. هانى نادى يوسف

إشراف

أ. محمد رضا على إبراهيم

٢٠١٩- ٢٠٢٠ م

لجنة التعديل

د. أحمد رياض السيد — أ. حسن السيد محرم

استاذ علم الحيوان — خبير بيولوجي

إشراف

أ. شريف فرغلي محمد

خبير بيولوجي

مستشار العلوم

يسري فؤاء سويرس

مقدمة

عزيزى الطالب:

علم الأحياء هو أحد العلوم الطبيعية، وهو يعنى بدراسة الحياة وتطورها ويهدف إلى تطوير فهمنا عن الكائنات الحية. ويتناول دراسة الكائنات الحية من ناحية : تركيبها ووظائفها، وتطورها، وعملياتها الحيوية، والتفاعلات بين الكائنات الحية بعضها ببعض، وبينها وبين البيئة التى تعيش فيها. وهو علم تجريبى يتبع عمليات العلم، ويقوم على النتائج التجريبية والملاحظات العلمية الدقيقة.

وانطلاقًا من طبيعة علم الأحياء وباستخدام عملياته ، جاء كتاب الأحياء شاملاً: كتاب الطالب والأنشطة والتدريبات ليقدم لك عددًا من الموضوعات الأساسية التى تتيح لك فهمًا للكائنات الحية من ناحية تركيبها وخصائصها وتصنيفها وتطورها ، وتوفر لك أيضًا فرصًا متعددة ومتنوعة للقيام بالتجارب العملية والأنشطة التى تساعدك على اكتشاف المبادئ الأساسية ، فضلًا عن تنمية مهاراتك فى البحث والتقصى.

ويتضمن الكتاب أربعة أبواب أساسية، يتضمن كل منها عددًا من الفصول، تبدأ بالأساس الكيميائى للحياة الذى يتيح لك فهم وتفسير تركيب الكائنات الحية والتفاعلات التى تتم فيها على أساس كيميائى ، ثم يأتى التركيب الدقيق للخلية ليقدم لك النظرية الخلوية، وتتعرف التركيب الدقيق لعضياتها، ثم تنتقل إلى الوراثة لتكتشف بعض المفاهيم الوراثية الأساسية التى تتيح لك تفسير بعض الظواهر الحياتية . أما الباب الرابع فيساعدك على تصنيف الكائنات الحية وفقًا لما تمتلكه هذه الكائنات من خواص .

هذا وينتهى كل باب بأحد التطبيقات الحديثة البيوتكنولوجية ذات العلاقة بعلم الأحياء، حيث تتيح لك التعرف على العلاقة بين العلم والتكنولوجيا فى هذا المجال.

وهناك اعتبارات أساسية يجب مراعاتها لدى دراستك لهذا المقرر، وهى أن محتوي الكتاب والأنشطة والتدريبات، يكمل بعضهما بعضًا، ولهما دور أساسى فى تنمية معارفك ومهاراتك وقيمك العلمية . وإن كتاب الطالب ليس المصدر الوحيد للمعرفة، إذ ينبغى عليك الرجوع لمصادر أخرى مثل: الكتب والمجلات العلمية المتخصصة، والشبكة الدولية للمعلومات للحصول على مزيد من المعرفة.

ونحن إذ نقدم هذا الكتاب، نأمل أن يكون عونًا لك على النجاح والتفوق ، وعلى مزيد من البحث والدراسة لتحقيق الأهداف المرجوة.

ومواكبة لتطورات العصر ولتفعيل تكنولوجيا المعلومات والاتصالات فقد تم تصميم موقع تعليمي على شبكة المعلومات الدولية والذى يتضمن العديد من الأفلام والصور والتدريبات والامتحانات وذلك على الرابط التالى:

www.elshamsscience.com.eg

وقد تم تزويد الكتاب بروابط على بنك المعرفة المصرى

www.ekb.eg

منها ما هو فى سياق الموضوعات ، ومنها ما هو إثرائى لتعميق المعرفة والفهم تشجيعًا لك على المزيد من البحث والاطلاع.

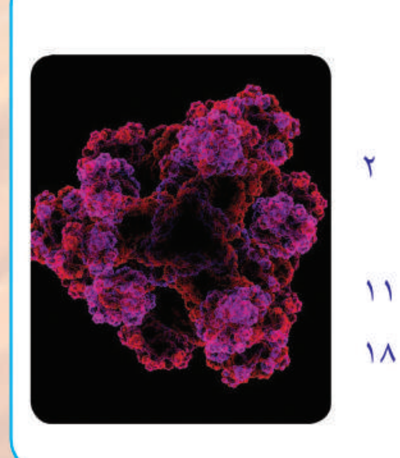
نسأل الله عزّوجلّ أن تعم الفائدة من هذا الكتاب، وندعوه سبحانه أن يكون ذلك لبنة من اللبنات التى نضعها فى محراب حب الوطن والانتماء إليه.والله من وراء القصد، وهو يهدى إلى سواء السبيل.

والله ولى التوفيق

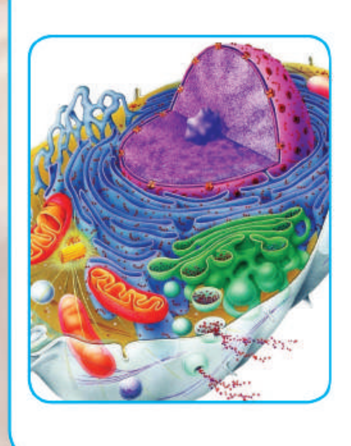
المعدون

المحتويات

الباب الأول: الأساس الكيميائى للحياة



الباب الثاني: الخلية: التركيب والوظيفة





الباب الثالث: توارث الصفات



الباب الرابع: تصنيف الكائنات الحية





يرتبط علم الأحياء إلى حد كبير بالكيمياء؛ فالكيمياء توضح لنا التركيب الكيميائى للكائنات الحية والتفاعلات التى تتم داخل خلاياها.

هناك أربعة أنواع أساسية من الجزيئات العضوية الضرورية لحياة الكائنات الحية، هذه الجزيئات هى الكربوهيدرات Carbohydrates والبروتينات Proteins والليبيدات Lipids والأحماض النووية Nucleic acids. وتتكون جميع الكائنات الحية من هذه الجزيئات الأربعة ، وتسمى بالجزيئات البيولوجية الكبيرة Biological Macromolecules.

تتعرف فى هذه الوحدة على تركيب هذه الجزئيات ، ووظائفها وأهميتها للكائنات الحية ، كما تتعرف أيضًا على العمليات الكيميائية المرتبطة بوظائف الحياة.

تمارس فى هذا الباب عددًا من الأنشطة العملية والتطبيقية التى تساعدك على فهم طبيعة وتركيب ووظائف الجزيئات البيولوجية الكبيرة والتفاعلات الكيميائية التى تتم داخل الخلايا، وتلك الأنشطة تنمى لديك عددًا من المهارات مثل: الملاحظة، والتجريب، والقياس، والاستنتاج، والتفسير، وضبط المتغيرات وغير ذلك.

لمزيد من المعلومات عن موضوع الأساس الكيميائى للحياة، قم بالبحث خلال الشبكة الدولية للمعلومات



تنظيم الوقت وإدارته

لكى يتحقق لك الاستفادة القصوى من هذا الباب:

- نظم وقتك بين الدراسة العملية والنظرية والبحث والتوسع في مصادر المعلومات.
- سجل بحرص نتائج دراستك العملية، فهى السبيل الأمثل لدعم تعلمك.

مخرجات التعلم

بعد دراسة هذا الباب تصبح قادرًا على أن:

- تحدد المواد التى يتكون منها جسم الكائن الحي.
- تصف التركيب الجزيئى لكل من الكربوهيدرات، والليبيدات والبروتينات، والأحماض النووية.
- تحدد وظائف كل من الكربوهيدرات، والليبيدات، والبروتينات والأحماض النووية.
- توضح دور السكريات الأحادية فى عمليات نقل الطاقة داخل خلايا الكائنات الحية.
- تشرح العلاقة بين تسلسل الأحماض الأمينية فى سلاسل عديد الببتيد وتركيب البروتينات وتنوعها.
- تتعرف عمليًا على الكربوهيدرات والليبيدات والبروتينات.
- تحدد المقصود بالأيض فى الكائنات الحية (هدم – بناء).
- تحدد المقصود بالإنزيمات وأساس وآلية عملها.
- تستكشف تأثير الأس الهيدروجينى على نشاط الإنزيمات.
- توضح عمليًا تأثير درجة الحرارة على نشاط الإنزيم.
- توضح عظمة الخالق فى التركيب المحكم لأجسام الكائنات الحية.

الفصل الأول: التركيب الكيميائي لأجسام الكائنات الحية (الكربوهيدرات والليبيدات)

الفصل الثاني: التركيب الكيميائي لأجسام الكائنات الحية (البروتينات والأحماض النووية)

الفصل الثالث: التفاعلات الكيميائية في أجسام الكائنات الحية

الباب الأول

الفصل الأول

التركيب الكيميائى لأجسام الكائنات الحية (الكربوهيدرات والليبيدات)

Chemical Structure of Organism's Bodies (Carbohydrates and lipids)

الأهـداف

فى نهاية هذا الفصل تصبح قادرًا على أن:

- تحدد المواد التى يتكون منها جسم الكائن الحي.
- تصف التركيب الجزيئى لكل من الكربوهيدرات والليبيدات.
- تحدد وظائف كل من الكربوهيدرات والليبيدات.
- توضح دور السكريات الأحادية فى عمليات نقل الطاقة داخل خلايا الكائنات الحية.
- تتعرف عمليًا على الكربوهيدرات والليبيدات.
- تصوغ فروضًا علمية وتجرى تجارب للتحقق منها.

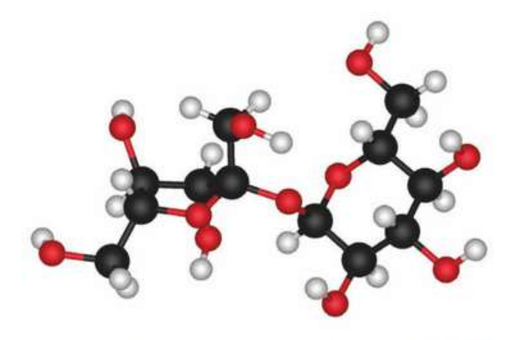
المصطلحات

- كربوهيدرات Carbohydrates
- سكريات أحادية Monosaccharides
- سكريات ثنائية Disaccharides
- سكريات عديدة Polysaccharides
- ليبيدات Lipids

تعلم أن تركيب أجسام الكائنات الحية يأتى فى مستويات متدرجة؛ فهناك الأجهزة Systems ، فالأعضاء Organs يليها الأنسجة Tissues والخلايا Cells، ثم العضيات Organelles.

وإذا ما تتبعنا هذا التسلسل التركيبى للكائنات الحية، نجد أن خلايا الكائن الحى تتكون من جزيئات عضوية وجزيئات غير عضوية ، يتكون كل منها من ذرات.

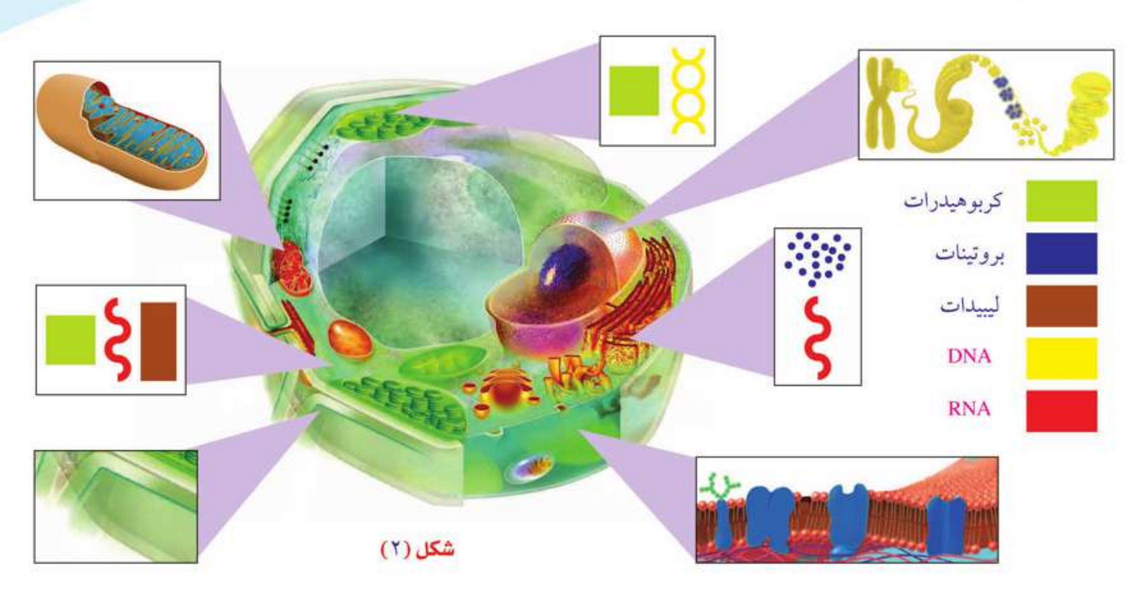
الجزيئات العضوية فى الكائنات الحية مثل: الكربوهيدرات Carbohydrates والدهون lipids والبروتينات Proteins والأحماض النووية Nucleic acids هى جزيئات كبيرة الحجم تحتوى على الكربون، والهيدروجين بشكل أساسى، وتسمى الجزيئات البيولوجية الكبيرة Biological Macromolecules. أما الجزيئات غير العضوية مثل: الماء والأملاح، فلا يشترط أن تحتوى على ذرات الكربون.



شكل (١): جزىء السكروز من الجزيئات البيولوجية الكبيرة

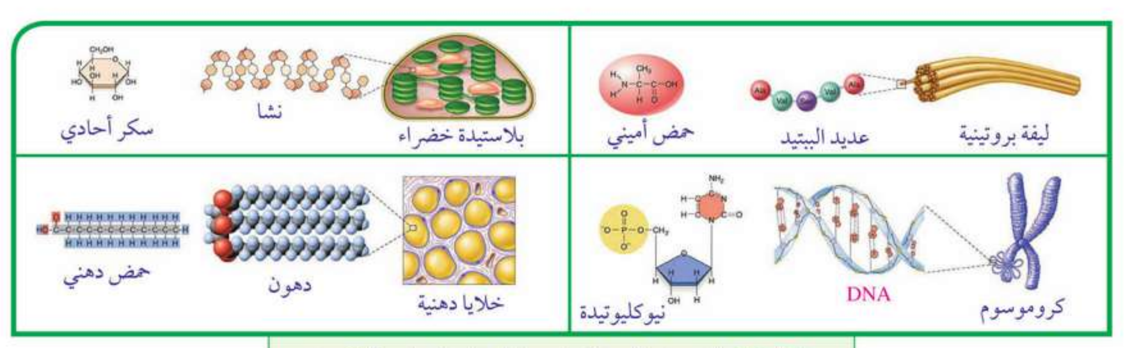
استخدم مفتاح الألوان المرفق بشكل (٢) لتتعرف عضيات الخلية التى تتكون من:

(كربوهيدرات - ليبيدات - بروتينات - أحماض نووية)



شكل (٢)

لاحظ (شكل ٣) لترى أن كل من الكربوهيدرات، والليبيدات، والبروتينات، والأحماض النووية، تتكون من وحدات، تتكون بدورها من وحدات أصغر. حدد الوحدات التى تتكون منها كل من الجزيئات الكبيرة الأربعة (البروتينات – الأحماض النووية – الكربوهيدرات – الليبيدات).



شكل (٣): الوحدات التى تتكون منها الجزيئات البيولوجية الكبيرة

الجزيئات البيولوجية الكبيرة Biological macromolecules

هى مركبات عضوية كبيرة الحجم تتكون من جزيئات أصغر حجمًا منها، تحتوى هذه المركبات جميعها على عنصر الكربون، وهى مركبات ضرورية جدًّا لحياة الكائنات الحية.

معلومة إثرائية

الكيمياء الحيوية Biochemistry : العلم الذى يهتم بدراسة كيمياء الكائنات الحية.

يطلق على معظم الجزيئات الحيوية الكبيرة لفظ بوليمرات polymers؛ وهى تتكون باتحاد جزيئات أصغر منها تسمى المونيمرات Monomers عن طريق عملية تسمى البلمرة Polymerization.

تقسم الجزيئات البيولوجية الكبيرة حسب تركيبها الجزيئى والوظائف التى تقوم بها إلى أربع مجموعات:

الكربوهيدرات Carbohydrates

جزيئات بيولوجية كبيرة، تتشكل من عدة جزيئات أصغر تسمى مونيمرات Monomers. وتشمل الكربوهيدرات: السكريات والنشويات والألياف . ويعبر عنها بالصيغة العامة $(CH_2O)_n$، ومنها يتضح أنها تتكون من ذرات الكربون C، والهيدروجين H، والأكسجين O، بنسبة ١ : ٢ : ١.

أهمية الكربوهيدرات:

* **الكربوهيدرات والحصول على الطاقة:** تعتبر الكربوهيدرات من المصادر الأساسية والسريعة للحصول على الطاقة.
* **الكربوهيدرات وتخزين الطاقة:** تستخدم الكربوهيدرات لتخزين الطاقة فى الكائنات الحية لحين الحاجة إليها؛ فتخزن النباتات الكربوهيدرات فى صورة نشا، وتخزن الكربوهيدرات فى جسم الإنسان والحيوان فى صورة جليكوجين فى الكبد والعضلات.
* **الكربوهيدرات وبناء الخلايا:** الكربوهيدرات مكون أساسى لبعض أجزاء الخلية مثل: السليلوز فى جدر الخلايا النباتية، وتوجد أيضًا فى الأغشية الخلوية وفى بروتوبلازم الخلايا.

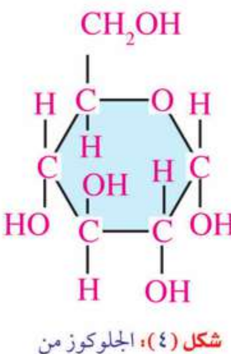
التركيب الجزيئى للكربوهيدرات:

توجد عدة طرق لتصنيف الكربوهيدرات، وبعض هذه التصنيفات تقوم على أساس التركيب الجزيئى لها، فيتم تقسيمها إلى:

أولًا: السكريات البسيطة :Simple sugars

تركيبها الكيميائى إما أن يتكون من جزىء واحد فقط، وتسمى سكريات أحادية Monosaccharides أو يتكون من اتحاد جزيئين من السكريات الأحادية معًا لتكوين جزىء من السكريات الثنائية Disaccharides.

* سكريات أحادية :Monosaccharides



شكل (٤): الجلوكوز من السكريات الأحادية.
(للاطلاع فقط)

أبسط أنواع السكريات، تتكون من جزىء واحد فقط، يتكون هذا الجزئ من سلسلة من ذرات الكربون يتصل بكل منها الأكسجين والهيدروجين بطريقة معينة، وعدد ذرات الكربون فى السكريات الأحادية يتراوح من ٣:٦ ذرات.

من أمثلة السكريات الأحادية: الجلوكوز Glucose، الفركتوز Fructose، الجالاكتوز Galactose، والريبوز Ribose.

✲ سكريات ثنائية Disaccharides:

يتحد جزيئان من السكريات الأحادية معًا لتكوين جزيء سكر ثنائي. ومن أمثلة السكريات الثنائية السكروز Sucrose (سكر القصب) ويتكون من جزيء جلوكوز (سكر العنب) وجزيء فركتوز (سكر الفواكه) مرتبطين معًا، (شكل ٥) وسكر اللاكتوز Lactose (سكر اللبن) الذى يتكون من جزيء جلوكوز وجزيء جالاكتوز، وسكر المالتوز Maltose (سكر الشعير) الذى يتكون من جزيئين من الجلوكوز.

شكل (٥): السكروز من السكريات الثنائية (للاطلاع فقط)

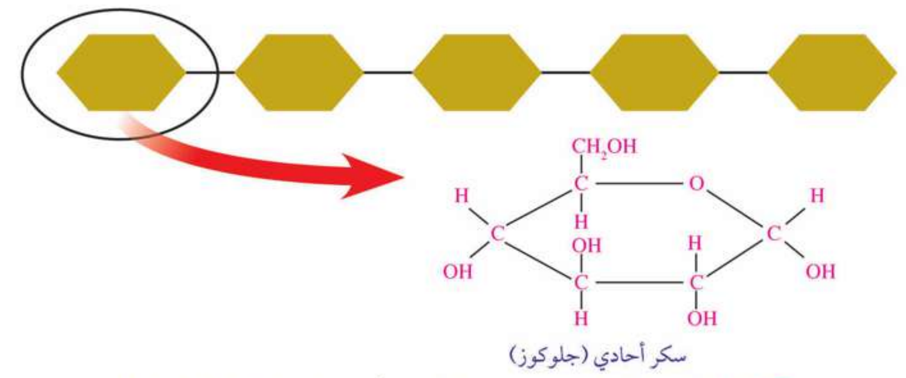
والسكريات البسيطة عمومًا قابلة للذوبان فى الماء، ولها وزن جزيئى منخفض وتتميز عادة بطعم حلو.

✲ دور السكريات الأحادية فى عمليات إنتاج الطاقة داخل خلايا الكائنات الحية:

تحصل الكائنات الحية على الطاقة المختزنة فى المواد الكربوهيدراتية عندما يتم أكسدة الجلوكوز داخل الخلايا (الميتوكوندريا) وتنطلق الطاقة المختزنة فى الروابط الكيميائية لتخزن فى مركبات تسمى أدينوزين ثلاثى الفوسفات (ATP). هذا المركب ينتقل إلى أماكن أخرى فى الخلية لاستخدام الطاقة المختزنة فيه فى جميع العمليات الحيوية فى الخلية.

ثانيًا: السكريات المعقدة Complex sugars:

هى سكريات عديدة Polysaccharides تتكون من السكريات الأحادية، ومن أمثلة السكريات العديدة النشا Starch، والسليلوز Cellulose، والجليكوجين Glycogen، وكل منهم يتكون من جزيئات جلوكوز متحدة مع بعضها، وتتميز السكريات المعقدة بأنها غير قابلة للذوبان فى الماء، ولها وزن جزيئى عالٍ، وليس لها طعم حلو (شكل ٦).



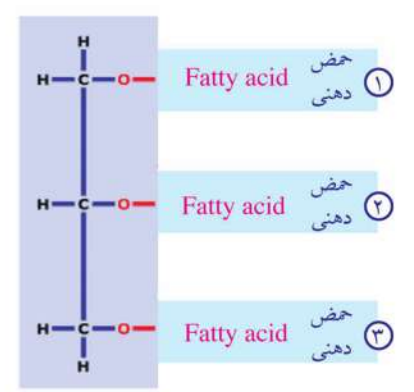
شكل (٦): تتكون السكريات المعقدة من عدة سكريات أحادية، (جلوكوز) (للاطلاع فقط)

الليبيدات Lipids:

جزيئات بيولوجية كبيرة تتكون من ذرات الكربون، والهيدروجين، والأكسجين، وتتكون الليبيدات من مجموعة كبيرة من المركبات غير المتجانسة، وتنقسم إلى ليبيدات بسيطة مثل الدهون Fats، والزيوت Oils، والشموع Waxes، وليبيدات معقدة مثل الفوسفوليبيدات Phospholipids، والليبيدات المشتقة مثل الإستيرويداتSteroids، وجميعها غير قابلة للذوبان فى الماء، وتذوب فى المذيبات غير القطبية مثل: البنزين، ورابع كلوريد الكربون.

التركيب الجزيئى لليبيدات:

تتكون الليبيدات من اتحاد ثلاث أحماض دهنية Fatty acids وجزىء واحد جليسرول Glycerol، والجليسرول هو كحول به ثلاث مجموعات هيدروكسيل OH.



شكل (٧): التركيب الجزيئى لليبيدات (للاطلاع فقط)

أهمية الليبيدات :

* **الليبيدات والحصول على الطاقة:** على الرغم من أن الكربوهيدرات مصدر سريع للطاقة، إلا أن الطاقة المستمدة من الليبيدات أكثر من الطاقة المستمدة من نفس الكمية من الكربوهيدرات، ولا يبدأ الجسم فى استخلاص الطاقة من الدهون المختزنة به إلا فى غياب الكربوهيدرات.

* **الليبيدات وبناء الخلايا:** تؤلف الليبيدات حوالى ٥٪ من المواد العضوية الداخلة فى تركيب الخلية الحية، ولها دور مهم فى تركيب الأغشية الخلوية. كما تعمل الليبيدات التى تخزن تحت الجلد كعازل حرارى فى الحيوان والإنسان، وبفضلها تستطيع الحيوانات أن تحافظ على درجة حرارتها فى الأماكن شديدة البرودة، كما تعمل الليبيدات كغطاء واق لسطح العديد من النباتات والحيوانات.والبعض منها يعمل كهرمونات كما فى الإسترويدات.



شكل (٨): تكون الليبيدات طبقات عازلة أسفل الجلد. كما فى الدب القطبى

تصنيف الليبيدات:

تصنف الليبيدات تبعًا لتركيبها الكيميائى إلى:

* **الليبيدات البسيطة Simple lipids:** تتكون الليبيدات البسيطة من تفاعل الأحماض الدهنية مع الكحولات، وتقسم تبعًا لدرجة تشبع الأحماض الدهنية ونوع الكحولات إلى الزيوت والدهون والشموع

أ الزيوت Oils: عبارة عن دهون سائلة تتكون من تفاعل أحماض دهنية غير مشبعة مع الجليسرول،



شكل (٩): ريش الطيور المائية



ومن أمثلتها الزيوت التى تغطى ريش الطيور المائية حتى لا ينفذ إليها الماء فتعوق حركتها (شكل ٩).

ب) **الدهون Fats:** تختلف الدهون عن الزيوت فى أنها مواد صلبة تتكون من تفاعل أحماض دهنية مشبعه مع الجليسرول .

ج) **الشموع Waxes:** تتكون من تفاعل أحماض دهنية ذات أوزان جزيئية عالية مع كحولات أحادية الهيدروكسيل، ومن أمثلتها: الشمع الذى يغطى أوراق النباتات وخاصة الصحراوية لتقليل فقد الماء فى عملية النتح.

معلومة إثرائية

مخاطر الوجبات الجاهزة السريعة

الوجبات الجاهزة والأطعمة المقلية، وكثير من المخبوزات والحلوى تحتوى على نوع من الدهون يسمى الدهون المتحولة، التى تنتج عن هدرجة الزيوت النباتية وتناول هذه الدهون بكثرة يؤدى إلى ارتفاع نسبة الكوليستيرول فى الدم

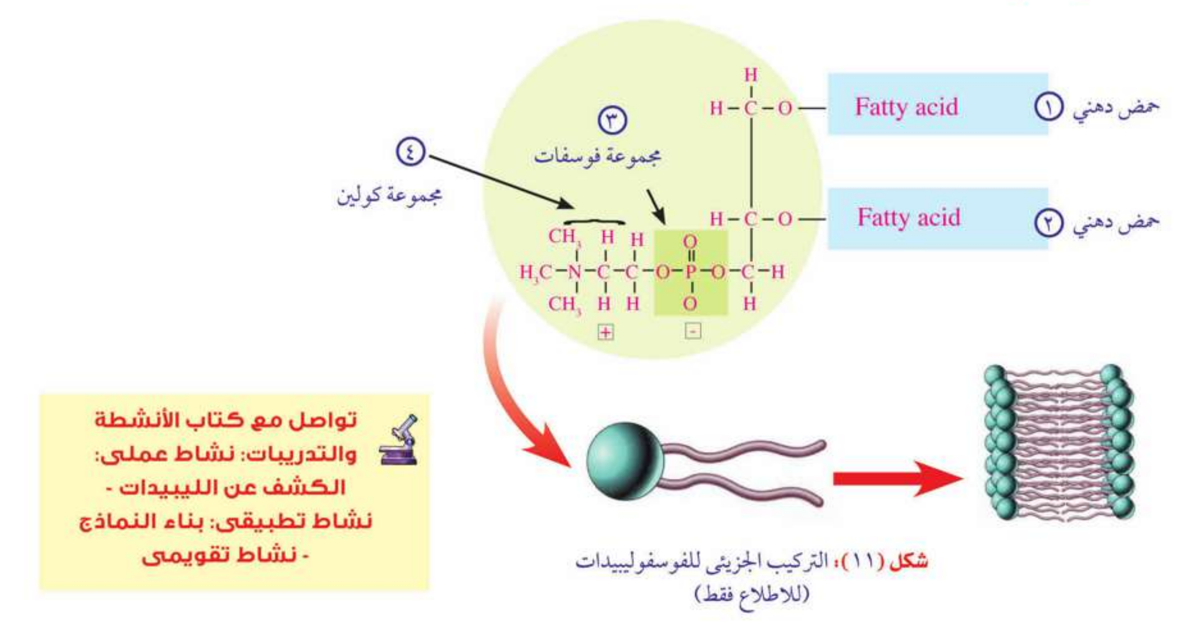


شكل (١٠): الشمع الذى يغطى أوراق النباتات

✲ **الليبيدات المعقدة Complex lipids:** يدخل فى تركيبها الكربون والهيدروجين والأكسجين بالإضافة إلى كل من الفوسفور والنيتروجين كما فى الفوسفوليبيدات Phospholipids.

الفوسفوليبيدات Phospholipids: ليبيدات توجد فى أغشية الخلايا النباتية والحيوانية، وهى تشبه فى تركيبها جزيئات الدهون، فيما عدا أن مجموعتي الفوسفات والكولين تحلا محل الحمض الدهنى الثالث لاحظ (الشكل ١١).

✲ **الليبيدات المشتقة Derivative Lipids:** ليبيدات تشتق من الليبيدات البسيطة والمعقدة بالتحلل المائى Hydrolysis من أمثلتها الكوليسترول وبعض الهرمونات.



شكل (١١): التركيب الجزيئى للفوسفوليبيدات (للاطلاع فقط)

تواصل مع كتاب الأنشطة والتدريبات: نشاط عملى: الكشف عن الليبيدات - نشاط تطبيقى: بناء النماذج - نشاط تقويمى

الأنشطة والتدريبات

الفصل الأول **التفاعلات الكيميائية في أجسام الكائنات الحية**

نشاط عملى **الكشف عن السكر**

احتياطات الأمان




الهدف من النشاط

تكشف عن وجود السكر فى عينات مختلفة من الأطعمة باستخدام كاشف بندكت Benedict reagent الأزرق (يتحول فى وجود السكريات البسيطة إلى اللون البرتقالي)

المهارات المرجو اكتسابها

فرض الفروض - التجريب - الاستنتاج - الملاحظة - التفسير

المواد والأدوات المطلوبة

حمام مائي - موقد - (٤) أنابيب اختبار - حامل أنابيب - محلول جلوكوز - محلول نشا - زلال بيض - ماء مقطر - كاشف بندكت - قلم - ماسك أنابيب.

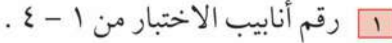
اشترك مع مجموعتك فى هذا النشاط.

خطوات العمل:

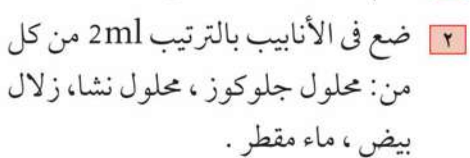
فرض الفروض:

فى ضوء الهدف من النشاط أي المواد التى لديك تحتوى على سكر أحادي؟ ....

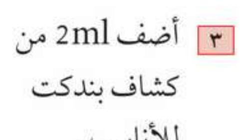
اختبر صحة فرضك:



١ رقم أنابيب الاختبار من ١ - ٤ .



٢ ضع فى الأنابيب بالترتيب 2ml من كل من: محلول جلوكوز ، محلول نشا، زلال بيض ، ماء مقطر .



٣ أضف 2ml من كشاف بندكت للأنابيب.

٤ ضع الأنابيب فى حمام مائي، واتركها لمدة ٥ دقائق، ثم أطفئ الموقد.

٥ سجل ملاحظاتك فى الجدول المقابل:

رقم الأنبوبة	المادة	اللون الناتج
١	محلول جلوكوز	....
٢	محلول نشا	....
٣	زلال بيض	....
٤	ماء مقطر	....

الاستنتاج:

- أي الأنابيب نتائج اختبارها موجب (تغير اللون إلى اللون البرتقالي) وأيها سالب (لم يتغير اللون)؟
....
- ما علاقة نتائجك بفروضك؟ ....
- ماذا تستنتج من التجربة؟ ....
- هل يتغير لون النشا إلى اللون البرتقالي بإضافة محلول بندكت؟ لماذا؟ ....
....
- أي المواد السابقة يجب أن يبتعد عنها مرضي السكر والسمنة؟ ....
....
- كيف يمكن استخدام كاشف بندكت فى مواقف الحياة الحقيقية؟ ....
....

نشاط عملى  الكشف عن النشا

احتياطات الأمان



الهدف من النشاط

- استخدم مهاراتك فى الكشف عن وجود النشا فى بعض الأطعمة التى تتناولها باستخدام محلول اليود (يتحول إلى اللون الأزرق الداكن فى وجود النشا).

المهارات المرجو اكتسابها

التجريب – الاستنتاج – الملاحظة – التفسير – التصنيف

المواد والأدوات المطلوبة

عينات من الأطعمة : مسحوق الحليب، بذور البازلاء ، حبوب الصويا، السكر ، التفاح الأخضر ،الطماطم،الجزر،الكرفس،المكرونة، القمح، الخبز – محلول اليود – قطارة .

دعم آرائك بنتائج تجربتك، اعرض التقرير على زملائك فى الفصل.

خطوات العمل:

باستخدام محلول اليود اكشف عن النشا فى العينات التى لديك.

ملحوظة: بعض المواد تحتاج إلى طحنها مثل: حبوب الصويا، والمكرونة.



تسجيل الملاحظات:

صمم جدولًا لتسجيل التغير فى لون اليود فى كل حال.

التصنيف:

صنف في جدول الأطعمة التى اختبرتها إلى قسمين حسب محتواها من النشا. ....

....

....

نشاط عملى — **الكشف عن الليبيدات**

احتياطات الأمان



الهدف من النشاط

تكشف عن وجود الليبيدات فى عينات مختلفة من الأطعمة باستخدام كاشف سودان٤ Sudan IV reagent وهو صبغ قابل للذوبان فى الدهون، ويتحول فى وجود الدهون إلى اللون الأحمر)

المهارات المرجو اكتسابها

فرض الفروض – التجريب – الاستنتاج – الملاحظة – التفسير

المواد والأدوات المطلوبة

كاشف سودان ٤ – بطاطس – بذور فول – بذور خروع– ماء مقطر – عدد (٤) ماصة – ورق لاصق – هاون – عدد (٤) أنابيب اختبار

اشترك مع مجموعتك فى هذا النشاط.

خطوات العمل:

فرض الفروض:

في ضوء الهدف من التجربة أي المواد التى لديك تحتوي على الليبيدات؟

....

....

....

اختبر صحة فرضك:

١ اقطع قطعة صغيرة من البطاطس، ثم قطعها إلى قطع أصغر، ضع القطع فى (هاون)، ثم اهرسها، يمكنك إذا احتجت إضافة 2ml من ماء مقطر لتسهيل العملية، اجمع العصير الناتج فى أنبوبة اختبار، وضع عليها عنوان (عصير بطاطس).

٢ باستخدام هاون آخر اصحن بذور الفول وكرر العمل مع بذور الفول السودانى. يمكنك إضافة 2ml من الماء لكل منهما.

٣ ضع فى أنبوبة 2ml من ناتج صحن بذور الفول ، وفى أنبوبة أخرى 2ml من ناتج صحن بذور الفول السودانى. وفى أنبوبة ثالثة 2ml من الماء المقطر.

٤ أضف 2ml من صبغ سودان (٤) إلى الأنابيب الأربعة.

سجل ملاحظاتك فى الجدول الذى أمامك:

	المادة	اللون الناتج
١	بطاطس	
٢	بذور الفول	
٣	بذور الفول السودانى	
٤	ماء مقطر	

الاستنتاج:

- أي المواد التى اختبرتها تحتوى على الدهون؟ ما علاقة نتائجك بفروضك؟ ....
....
- كيف يمكن استخدام كاشف سودان (٤) فى مواقف الحياة الحقيقة؟
- ....
....



التركيب الكيميائى لأجسام الكائنات الحية (البروتينات والأحماض النووية)

Chemical Structure of Organism`s Bodies (Proteins and Nucleic acids)

الأهـداف

فى نهاية هذا الفصل تصبح قادرًا على أن:

- تصف التركيب الجزيئى لكل من البروتينات والأحماض النووية.
- تحدد وظائف كل من البروتينات والأحماض النووية.
- تشرح العلاقة بين تسلسل الأحماض الأمينية فى سلاسل عديد الببتيد وتركيب البروتينات وتنوعها.
- تتعرف التركيب الأولى والثانوى والثلاثى والرباعى للبروتينات.
- تتعرف عمليًّا على البروتينات.
- تصوغ فروضًا علمية وتجرى تجارب للتحقق منها.

المصطلحات

- بروتين Protein
- أحماض أمينية Amino acids
- عديد الببتيد polypeptide
- التركيب الأولى primary structure
- التركيب الثانوي Secondary structure
- التركيب الثلاثي Tertiary structure
- التركيب الرباعي Quaternary structure
- أحماض نووية Nucleic acids
- نيوكليوتيدات Nucleotides

البروتينات Proteins

تشكل البروتينات البنية التركيبية لجميع الكائنات الحية. فكل كائن حى من أضخم حيوان إلى أدق كائن يتكون أساسًا من البروتين. كما تسهم البروتينات فى العمليات الكيميائية الحيوية التى تحفظ الحياة، وتعمل على استمراريتها.

أهمية البروتينات:

تدخل البروتينات فى تركيب ووظائف الخلايا الحية ؛ فهى أحد المكونات الأساسية للأغشية الخلوية، كما أنها تكون العضلات والأربطة والأوتار والأعضاء والغدد والأظافر والشعر، وكثيرًا من سوائل الجسم الحيوية مثل: الدم والليمف، وهى ضرورية لنمو الجسم، كما أن الإنزيمات والهرمونات التى تحفز وتنظم جميع العمليات الحيوية بالجسم وتنظمها هى من البروتينات، والبروتينات مكون أساسى من مكونات الكرموسومات.



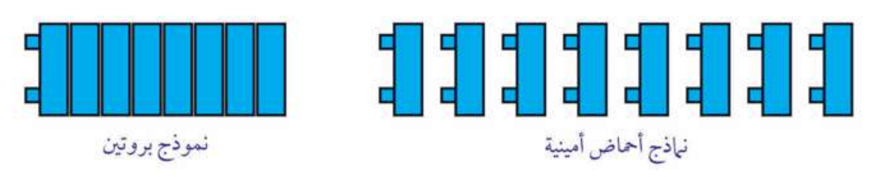




شكل (١٢): تتكون شبكة العنكبوت والحوافر والقرون فى الحيوانات بصورة أساسية من البروتينات

التركيب الجزيئى للبروتينات

البروتينات جزيئات كبيرة معقدة (بوليمرات) ، لها وزن جزيئى كبير، وتتكون من وحدات بنائية (مونيمرات) هى الأحماض الأمينية.



شكل (١٣): نموذج يوضح تركيب البروتين من الأحماض الأمينية

الأحماض الأمينية Amino acids:

وحدات بناء البروتين، وهى مركبات عضوية تتكون من ذرات الكربون والهيدروجين والأكسجين والنيتروجين، لاحظ (شكل ١٤) لترى أن الأحماض الأمينية تتكون من ذرة كربون تتصل بمجموعة قاعدية هى مجموعة الأمين NH_2، ومجموعة حمضية هى مجموعة الكربوكسيل COOH، وهما المجموعات الوظيفية فى الحمض الأميني، ويتكون أيضًا من ذرة هيدروجين ومجموعة الكيل R تختلف من حمض أمينى لآخر.

[مجموعة الأمين] NH_2 — C — COOH [مجموعة الكربوكسيل]

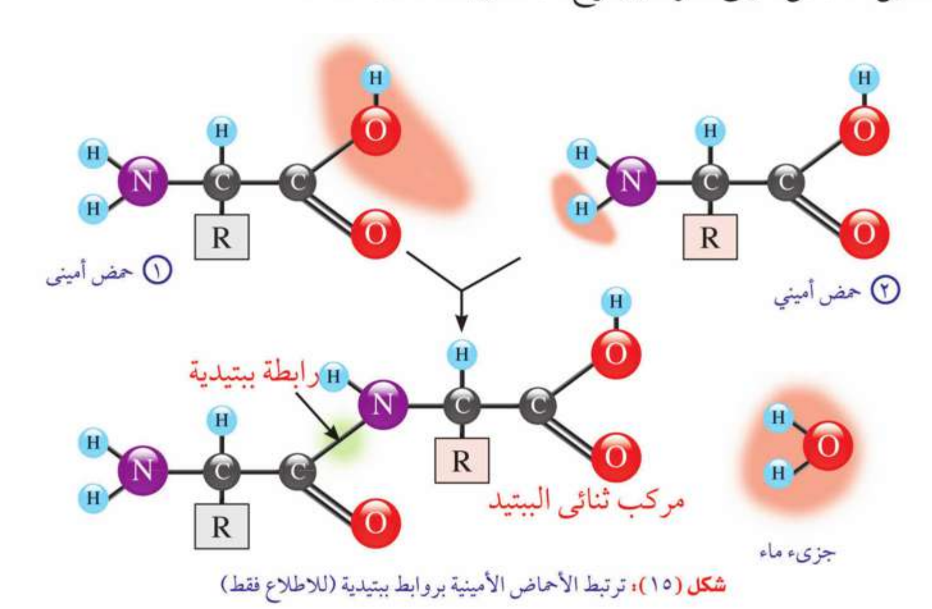
H (أعلى ذرة الكربون)، R (أسفل ذرة الكربون)

مجموعة قاعدية — مجموعة حمضية

شكل (١٤): الصيغة العامة للحمض الأميني

الأحماض الأمينية وبناء البروتين:

تتكون البروتينات من وحدات متكررة من الأحماض الأمينية التى ترتبط مع بعضها بروابط ببتيدية، لاحظ (شكل ١٥) لترى أن هذه الروابط توجد بين مجموعة الكربوكسيل لأحد الأحماض الأمينية مع مجموعة أمين لحمض أمينى آخر ، ويخرج الماء نتيجة هذا الاتحاد.



شكل (١٥): ترتبط الأحماض الأمينية بروابط ببتيدية (للاطلاع فقط)

يسمى ناتج اتحاد حمضين أمينيين باسم المركب ثنائى الببتيد dipeptide وسلسلة البروتين المتكونة من عديد من الأحماض الأمينية تعرف باسم عديد الببتيد Polypeptide . ولا يشترط عند تكوين البروتين أن يتم الاتحاد بين أحماض أمينية متشابهة، مما يعطى احتمالات واسعة جدًّا ومتنوعة لتكوين البروتينات تعتمد على أنواع وترتيب وعدد الأحماض الأمينية فى السلسلة.

يدخل فى بناء البروتينات ٢٠ نوعًا من الأحماض الأمينية ومن أمثلة الأحماض الأمينية الجليسين والآلانين والفالين.

ولتوضيح فكرة تنوع تكوين سلاسل البروتين نأخذ على سبيل المثال الأحماض الأمينية: جليسين Gly ، آلانين Ala، فالين Val، ولننظر إلى بعض احتمالات اتحادها:

ابحث وتوسع

استخدم شبكة المعلومات لتتعرف على باقى الأحماض الأمينية التى تدخل فى بناء البروتينات، لاحظ وحدد المجموعة R فى كل حمض أميني.

تصنيف البروتينات:

تُصنف البروتينات تبعًا للمواد التى تدخل فى بنائها إلى :

بروتينات بسيطة:

تتكون من الوحدات الأساسية لبناء البروتين؛ أى من الأحماض الأمينية فقط، مثل: بروتين الألبيومين Albumin الموجود فى أوراق وبذور النباتات، وكذلك فى بلازما الدم فى الإنسان.

معلومة إثرائية

يترتب على نقص نسبة الألبيومين فى الجسم حدوث خلل فى الضغط الأسموزى للخلية واحتفاظ الجسم بكمية كبيرة من السوائل مما يؤدى إلى حدوث تورم وخاصة فى القدمين والوجه، وذلك لأن الألبيومين يمنع تسرب السوائل من الأوعية الدموية إلى الأنسجة، فيحافظ على الضغط الأسموزى داخل الخلية.

البروتينات المرتبطة:

تتكون من أحماض أمينية ترتبط بعناصر أخرى ومنها البروتينات النووية المرتبطة بالأحماض النووية ، والبروتينات الفسفورية مثل: الكازين Casein وهو بروتين اللبن، ويحتوى على الفسفور، وبروتين الغدة الدرقية (الثيروكسين) الذى يحتوى على اليود، أما هيموجلوبين الدم فهو بروتين يحتوى على عنصر الحديد .

الأحماض النووية Nucleic Acids

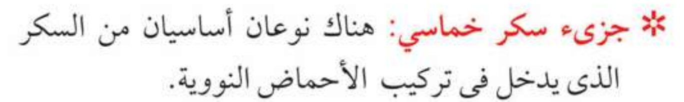
جزيئات بيولوجية كبيرة، تحتوى على الهيدروجين والأكسجين والنيتروجين والكربون والفوسفور. ومنها نوعان: (الحمض النووى الريبوزى RNA، والحمض النووى الريبوزى منقوص الأكسجين DNA).

تتكون الأحماض النووية من وحدات أساسية تسمى النيوكليوتيدات Nucleotides، ترتبط معًا بواسطة روابط تساهمية لتشكل عديد النيوكليوتيد أو الحمض النووي.

النيوكليوتيدات Nucleotides:

الوحدات الأساسية المكونة للحمض النووي، وكل منها يتألف من ثلاث وحدات يوضحها (شكل ١٦).

شكل (١٦): تركيب النيوكليوتيدة



* **جزيء سكر خماسي:** هناك نوعان أساسيان من السكر الذى يدخل فى تركيب الأحماض النووية.



أ) **النوع الأول:** سكر دى أوكسى ريبوز DeoxyRibose الذى يدخل فى تركيب DNA.

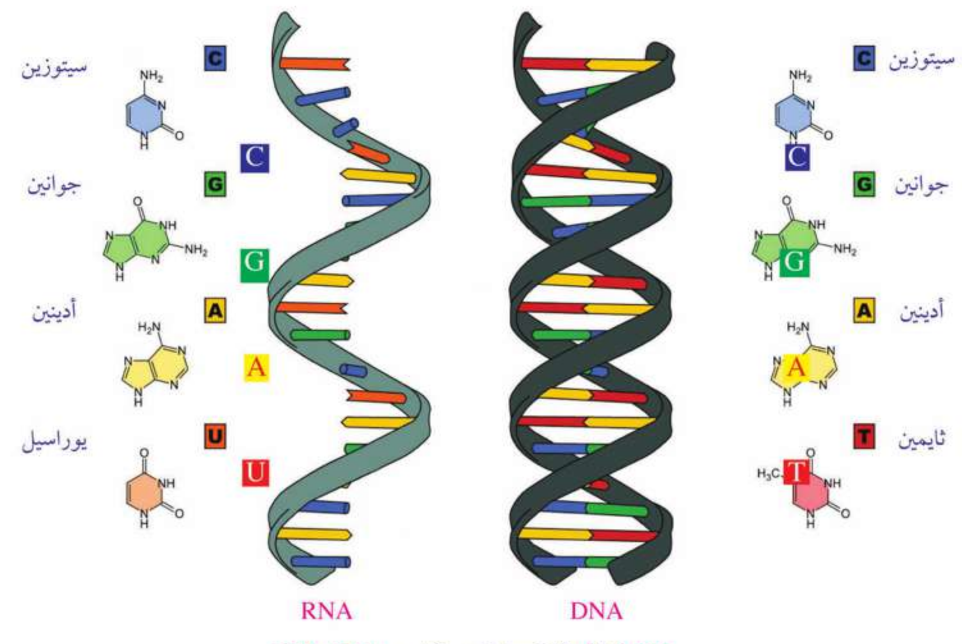


ب) **النوع الثاني:** سكر الريبوز Ribose ويدخل فى تركيب RNA.

* **مجموعة فوسفات:** تتصل بذرة الكربون رقم (٥) لجزيء السكر برابطة تساهمية.
* **قاعدة نتيروجينية:** هى: الأدينين A، والجوانين G، والسيتوزين C، والثايمين T في جزئ DNA ويوجد اليوراسيل U في جزئ RNA بدلاً من الثايمين، وتتصل كل قاعدة نيتروجينية بذرة الكربون رقم (١) لجزيء السكر برابطة تساهمية، ويختلف الحمض النووى باختلاف نوع السكر الخماسى، والقواعد النيتروجينية المكونة له.

اختبر مهاراتك:

لاحظ (شكل ١٧) وقارن بين القواعد النيتروجينية فى كل من RNA ، DNA.



شكل (١٧): التركيب الجزيئى لكل من RNA ، DNA

أهمية الأحماض النووية:

يدخل الحمض النووى DNA فى تركيب الكروموسومات، وهو المسؤول عن نقل الصفات الوراثية من جيل إلى آخر، حيث يحمل الـ DNA المعلومات الوراثية المسؤولة عن إظهار الصفات المميزة للكائن الحى وكذلك تنظيم جميع الأنشطة الحيوية للخلايا.

أما الحمض النووى RNA فيُنسخ من الحمض النووى DNA، ثم ينتقل إلى السيتوبلازم لتستخدمه الخلية فى بناء البروتينات المسؤولة عن إظهار الصفات الوراثية، وتلك المسؤولة عن تنظيم الأنشطة الحيوية.

معلومة إثرائية

الكمبيوتر الحيوى

توصل العلماء فى مجال النانو تكنولوجى إلى أنه يمكن استخدام الحمض النووى الريبوزى منقوص الأكسجين DNA فى عمل رقائق كمبيوتر حيوية Biochips واستخدام هذه الرقائق لصنع أجهزة كمبيوتر أسرع كثيرًا من الأجهزة الحالية التى تعتمد على رقائق السيليكون. كما أن قدرتها التخزينية ستكون أكبر ملايين المرات من الأجهزة الحالية.

الأنشطة والتدريبات

الفصل الثاني التركيب الكيميائي لأجسام الكائنات الحية (البروتينات والأحماض النووية)

نشاط عملى  **الكشف عن البروتينات**

احتياطات الأمان



الهدف من النشاط



تكشف عن وجود البروتين باستخدام كاشف البيوريت biuret (أزرق اللون يتحول فى وجود البروتين إلى اللون البنفسجي)

المهارات المرجو اكتسابها

التنبؤ – التجريب – الملاحظة – التفسير

المواد والأدوات المطلوبة

كاشف بيوريت، زلال بيض ، محلول نشا، محلول سكر، ماء مقطر (٤) أنابيب اختبار

الإجراءات:



١ تنبأ : أي المواد التى لديك تحتوى على البروتين؟

٢ رقم أربعة أنابيب اختبار بالأرقام من ١ – ٤ .

٣ ضع فى الأنابيب الأربعة على التوالي 2ml من: محلول زلال البيض، ومحلول نشا قابل للذوبان، ومحلول سكر، وماء مقطر.

٤ أضف 2ml من كاشف البيوريت إلى الأنابيب الأربعة.

	المادة	الملاحظة
١	زلال البيض	....
٢	محلول نشا	....
٣	محلول سكر	....
٤	ماء مقطر	....

سجل ملاحظاتك في الجدول السابق:

الاستنتاج والتحليل:

- أي الأنابيب الأربعة كانت نتائجها إيجابية وأيها سلبيّة؟

....

....

- قارن بين ملاحظاتك وتنبؤاتك؟

....

....

- ماذا تستنتج من هذه التجربة؟

....

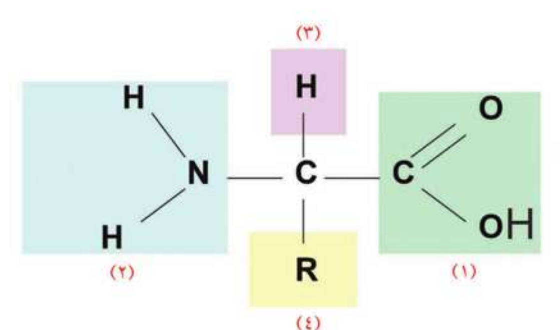
- ما مواقف الحياة الحقيقة التى يمكننا فيها استخدام كاشف البيوريت فيها؟

....

....

نشاط تقويمى

١ يمثل الشكل التالى الصيغة العامة للحمض الأميني ، ادرس الشكل ثم أجب:



- حدد ما تمثله الأرقام من ١ – ٤.

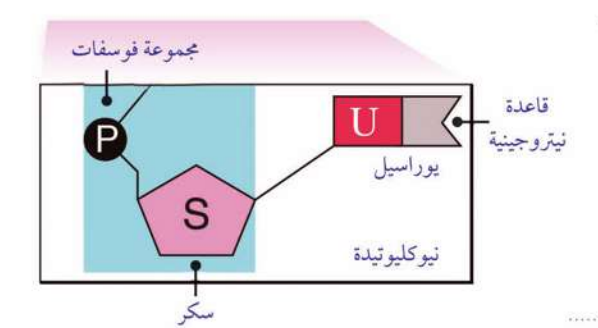
....

- أي الأرقام تمثل المجموعات الوظيفية فى الحمض الأميني؟ ....
- أي مما سبق يختلف من حمض أميني لآخر؟

....

....

....



٢ النيوكليوتيدة التى أمامك تمثل وحدة بناء:

أ. DNA

ب. RNA

ج. كلاهما

برر إجابتك: ....

....

....

٣ استخدم الجدول التالى للمقارنة بين كل من RNA & DNA:

وجه المقارنة	DNA	RNA
نوع السكر		
عدد الشرائط		
القواعد النيتروجينية		
الأهمية		
مكان وجوده		

التفاعلات الكيميائية فى أجسام الكائنات الحية

Chemical Reactions in Organisms' Bodies

الأهــداف

فى نهاية هذا الفصل تصبح قادرًا على أن:

- تحدد المقصود بالأيض فى الكائنات الحية (هدم – بناء).
- تحدد المقصود بالإنزيمات وأساس وآلية عملها.
- تستكشف تأثير الأس الهيدروجينى على نشاط الإنزيمات.
- توضح عمليًا تأثير درجة الحرارة على نشاط الإنزيم.
- توضح عظمة الخالق فى التركيب المحكم لأجسام الكائنات الحية.

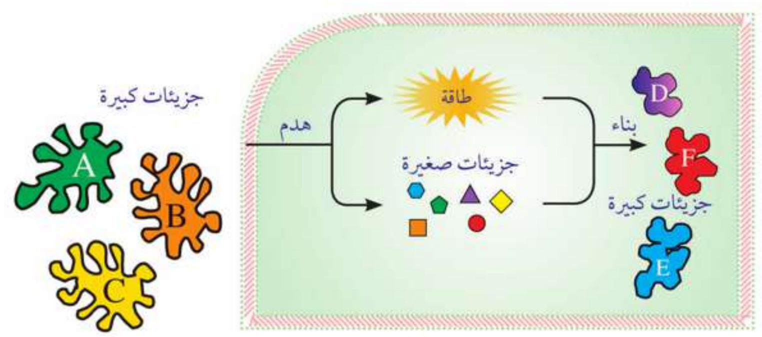
المصطلحات

- الأيض Metabolism
- الهدم Catabolism
- البناء Anabolism
- الإنزيمات Enzymes
- الرقم الهيدروجيني pH
- الرقم الهيدروجينى الأمثل Optimum pH

تحدث فى جميع أجسام الكائنات الحية تفاعلات بيوكيميائية ضرورية للنمو وإصلاح الأنسجة التالفة والحصول على الطاقة، وتسمى هذه التفاعلات بعمليات الأيض Metabolism . هذه التفاعلات مستمرة فى الكائنات الحية جميعها ؛ ويؤدى توقفها إلى موت الكائن الحي.

الأيض (التمثيل الغذائي) Metabolism

مجموعة من العمليات البيوكيميائية تحدث داخل الخلية ، و فيها يتم بناء جزيئات كبيرة ومعقدة من جزيئات بسيطة وتسمى عملية بناء، وتكسير روابط الجزيئات لاستخلاص الطاقة الكيميائية المختزنة فيها وتسمى عملية هدم.



شكل (١٨): شكل تخطيطى لعمليتى الهدم والبناء.

أولًا: الهدم Catabolism:

عملية تحرير الطاقة المختزنة فى الروابط الكيميائية الموجودة فى الجزيئات مثل الجلوكوز.

ثانيًا: البناء Anabolism:

يتم فيها استخدام الجزيئات البسيطة لبناء مواد أكثر تعقيدًا من

خلال سلسلة من التفاعلات، وهذه التفاعلات تستهلك طاقة مثل بناء البروتينات من الأحماض الأمينية.

الإنزيمات Enzymes

تحتاج التفاعلات الكيميائية إلى طاقة تنشيط Activation energy عالية لكى تتم ، وللحد من استهلاك الخلية للطاقة أثناء التفاعلات التى تتم داخلها يجب أن يكون هناك محفز Catalyst لضمان حدوث التفاعل الكيميائى بسرعة من خلال تقليل طاقة التنشيط، هذا المحفز هو الإنزيماتEnzymes.

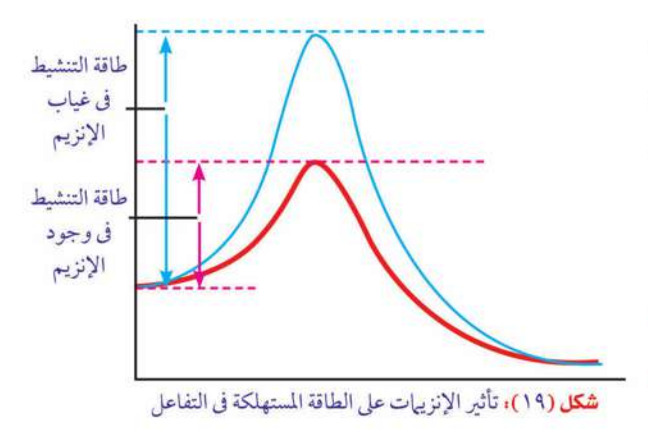
طاقة التنشيط
الحد الأدنى من الطاقة اللازمة لبدء التفاعل الكيميائى .

الإنزيمات Enzymes: عوامل مساعدة حيوية تتكون من جزيئات بروتينية تعمل على زيادة سرعة التفاعلات الكيميائية فى الخلية.

يتكون الإنزيم من اتحاد عدد كبير من الأحماض الأمينية تكون فيما بينها سلسلة أو أكثر من عديد الببتيد، تشكل التركيب الفراغى المحدد للإنزيم.

يحدد (شكل ١٩) استهلاك أحد التفاعلات البيوكيميائية للطاقة، فى وجود الإنزيم وفى غيابه.

قارن بين طاقة تنشيط التفاعل دون وجود الإنزيم وطاقة تنشيطه فى وجود الإنزيم.



شكل (١٩): تأثير الإنزيمات على الطاقة المستهلكة فى التفاعل

خواص الإنزيمات:

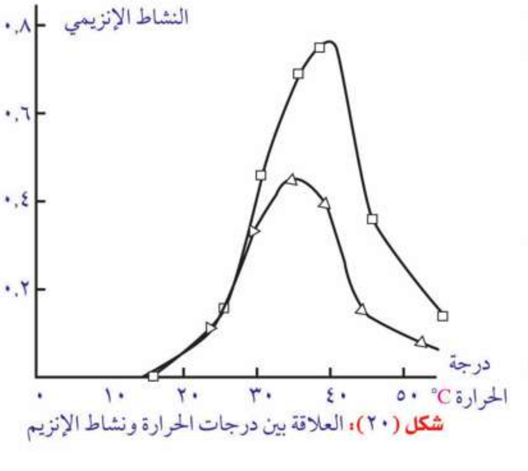
١. تتشابه الإنزيمات مع العوامل المساعدة الكيميائية الأخرى؛ إذ أنها تشارك فى التفاعل دون أن تتأثر؛ أى أنها تعمل على زيادة سرعة التفاعلات الكيميائية فى الخلية دون أن يتم استهلاكها.
٢. تتأثر الإنزيمات فى عملها بتركيز أيون الهيدروجين (pH) و درجة الحرارة.
٣. تتميز الإنزيمات عن العوامل المساعدة الأخرى بالدرجة العالية من التخصص ؛ فكل إنزيم يختص بمادة متفاعلة واحدة يطلق عليها المادة الهدف Substrate. كما أنها تختص بنوع واحد أو عدد قليل من التفاعلات.
٤. تخفض الإنزيمات من طاقة التنشيط اللازمة لبدء التفاعل.

العوامل التى تؤثر على عمل الإنزيمات:

هناك عدة عوامل تؤثر على سرعة عمل الإنزيمات منها: تركيز الإنزيم وتركيز المادة (الهدف)، ودرجة الحرارة ، والأس الهيدروجينى pH ووجود المثبطات.

وفيما يلى توضيح لتأثير بعض هذه العوامل على سرعة عمل الإنزيمات:

العلاقة بين درجات الحرارة ونشاط الإنزيمات:



شكل (٢٠): العلاقة بين درجات الحرارة ونشاط الإنزيم

يوضح شكل (٢٠) العلاقة بين نشاط اثنين من الإنزيمات ودرجات الحرارة ، لاحظ الشكل وتعرف على:

- درجة الحرارة التى يبدأ عندها نشاط كل إنزيم.
- درجة الحرارة التى يظهر عندها أقصى نشاط لكل إنزيم.
- درجة الحرارة التى يقف عندها نشاط كل إنزيم.
- المدى الحرارى لنشاط كل منهما.

إن الطبيعة البروتينية للإنزيمات تجعلها حساسة للتغيرات الحرارية ؛ حيث يتحدد نشاطها فى مدى ضيق من درجات الحرارة وذلك بالمقارنة بالتفاعلات الكيميائية العادية ، كما لاحظت فى الشكل السابق فإن لكل إنزيم درجة حرارة يكون عندها أكثر نشاطًا وتسمى هذه بدرجة الحرارة المثلى Optimum Temperature.

ويقل نشاط الإنزيم تدريجيًا كلما ارتفعت درجة الحرارة عن هذه الدرجة المثلى إلى أن تصل إلى درجة حرارة يقف عندها نشاط الإنزيم تمامًا بسبب التغير فى التركيب الطبيعى له.

أما إذا انخفضت درجة الحرارة عن الدرجة المثلى فإن نشاط الإنزيم يقل أيضًا إلى أن يصل إلى درجة حرارة دنيا يكون عندها أقل نشاط للإنزيم ، ويقف نشاط الإنزيم تمامًا عند درجة الصفر المئوية، ولكن فى حالة رفع الحرارة مرة أخرى يعود للإنزيم نشاطه مرة أخرى .

تطبيقات حياتية

بعض منظفات الملابس يسجل عليها درجات الحرارة المناسبة لاستخدامها.

كيف تفسر ذلك فى ضوء دراستك لخواص الإنزيمات.

تنمية المهارات

صمم ونفذ تجربة لتوضيح أثر انخفاض درجات حرارة الإنزيم (أقل من الصفر المئوى) على نشاطه.

الأس الهيدروجيني power of hydrogen (pH):

الأس أو الرقم الهيدروجينى هو القياس الذى يحدد تركيز أيونات الهيدروجين H^+ فى المحلول، ويحدد ما إذا كان السائل حمضًا أم قاعدةً أم متعادلًا. بوجه عام تعتبر السوائل ذات الأس الهيدروجينى الأقل من ٧ أحماضًا، وتعتبر السوائل ذات الأس الهيدروجينى الأعلى من ٧ قلويات أو قواعد. أما درجة ٧ فهى تعتبر متعادلة وهى تساوى pH للماء النقى عند درجة حرارة ٢٥ °س. ويمكن معرفة درجة الأس الهيدروجينى لأى محلول باستخدام مؤشر الرقم الهيدروجينى (شكل ٢١).



شكل (٢١): علاقة الرقم الهيدروجينى بطبيعة المحلول

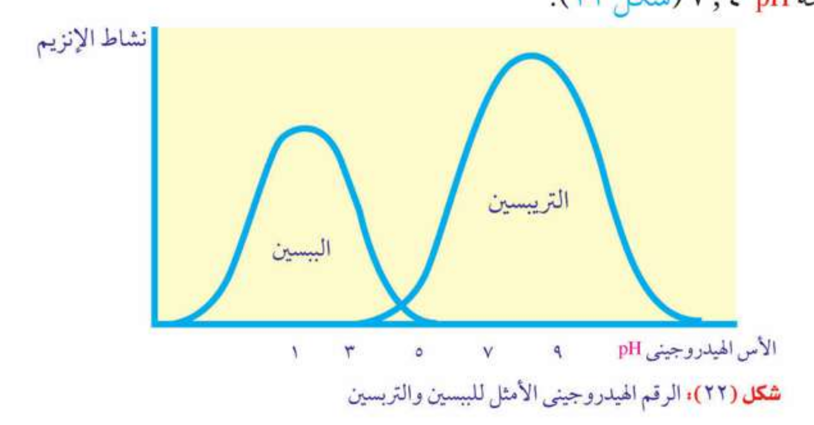
الأس الهيدروجينى ونشاط الإنزيمات:

تعلم أن الإنزيمات عبارة عن مواد بروتينية؛ وهى تحتوى على مجاميع كربوكسيلية $COOH^-$ حمضية ومجاميع أمينية NH_2 قاعدية؛ لذا فإن الإنزيمات تتأثر بتغير الأس الهيدروجيني. ولكل إنزيم رقم هيدروجينى يعمل عنده بأقصى فعالية، ويسمى الرقم الهيدروجينى الأمثل Optimum pH، وإذا قل عنه أو زاد فإن نشاط الإنزيم يقل إلى أن يتوقف. فمثلًا إنزيم الببسين Pepsin يعمل فى درجة pH حامضية بينما إنزيم التربسين Trypsin يعمل فى درجة pH قاعدية، ومعظم الإنزيمات تعمل فى درجة pH ٧,٤ (شكل ٢٢).



ركن التفكير

لماذا تعمل معظم الإنزيمات عند درجة pH = ٧,٤.



شكل (٢٢): الرقم الهيدروجينى الأمثل للببسين والتربسين



تعميق المعرفة

لتحقيق معرفتك في هذا الموضوع يمكنك الاستعانة ببنك المعرفة المصري من خلال الرابط التالي:



العلم والتكنولوجيا والمجتمع (إثرائية)

الأدوية الحيوية النانوية Nanobiopharmaceuticals:

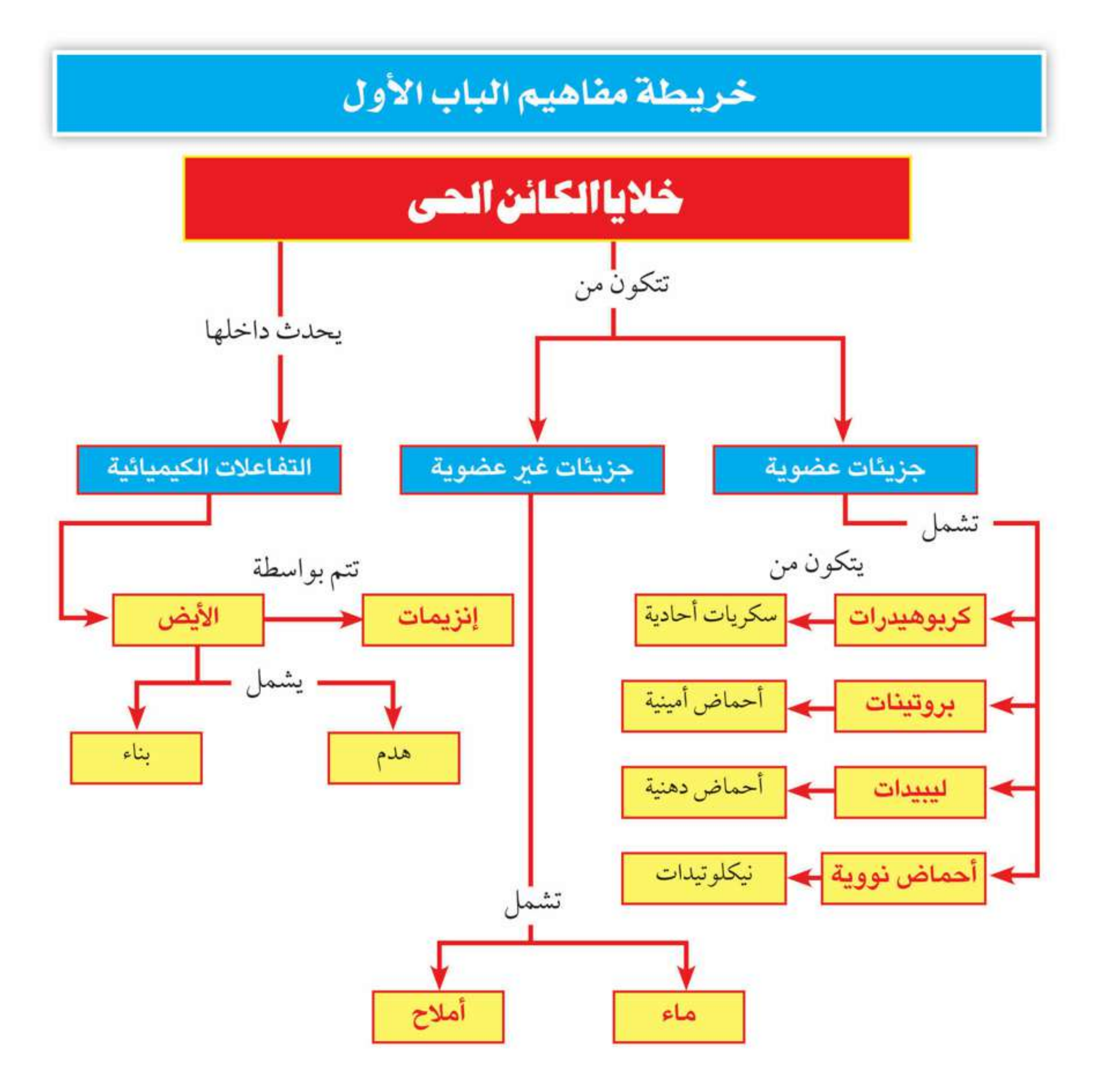
للبروتينات العديد من الأدوار الحيوية داخل الجسم البشرى، وقد تم اكتشاف قدرتها على علاج العديد من الأمراض والاضطرابات داخل الجسم. ولقد أمكن إنتاج هذه الجزيئات البيولوجية الكبيرة واستخدمها فى علاج بعض الأمراض وعرفت باسم الأدوية الحيوية Biopharmaceuticals. ومثل العديد من الأدوية يصعب توصيل الدواء مباشرة إلى الأجزاء أو الخلايا المستهدفة من الجسم، وحديثًا وبعد التطور الهائل الذى أحدثه النانوتكنولوجى ، تجرى محاولات لتوصيل هذه الأدوية الحيوية إلى الخلايا المصابة من الجسم باستخدام مواد نانوية، وقد أسفرت محاولات توصيل الأدوية الحيوية لخلايا الجسم المصابة باستخدام الجسيمات النانوية إلى ظهور مجال جديد يُطلق عليه علم الأدوية الحيوية النانوية Nanobiopharmaceutics، ومن ثم فقد أُطلق على تلك المنتجات أدوية حيوية نانوية nanobiopharmaceuticals.

المصطلحات الأساسية

- **الكربوهيدرات Carbohydrates:** جزيئات بيولوجية كبيرة، تتشكل من عدة جزيئات بسيطة (سكر أحادى)، وتشمل السكريات والنشويات والألياف ، وتتكون من ذرات الكربون C، والهيدروجين H، والأكسجين O بنسبة ١ : ٢ : ١.
- **الليبيدات Lipids:** جزيئات بيولوجية كبيرة تتكون من ذرات الكربون والهيدروجين والأكسجين ، وتتكون من مجموعة كبيرة من المركبات غير المتجانسة ، وجميعها غير قابلة للذوبان فى الماء، وتذوب فى المذيبات غير القطبية مثل البنزين ورابع كلوريد الكربون.
- **البروتينات proteins:** جزيئات كبيرة معقدة ، تتكون أساسًا من ذرات الكربون والهيدروجين والأكسجين والنيتروجين لها وزن جزيئى كبير، ووحداتها البنائية هى الأحماض الأمينية.
- **الأحماض النووية Nucleic Acids:** جزيئات بيولوجية كبيرة ، تحتوى على الهيدروجين والأكسجين والنيتروجين والكربون والفوسفور، ومنها نوعان: الحمض النووى الريبوزي RNA ، والحمض النووى الريبوزى منقوص الأكسجين DNA، وتتكون من وحدات أساسية تسمى النيوكليوتيدات .
- **الأيض (التمثيل الغذائي) Metabolism:** مجموعة من العمليات البيوكيميائية تحدث داخل الخلية ، وفيها يتم بناء جزيئات كبيرة ومعقدة من جزيئات بسيطة ، وتحطيم بعض الجزيئات لاستخلاص الطاقة الكيميائية المختزنة بها.
- **الهدم Catabolism:** عملية يتم فيها تكسير الروابط بين ذرات الجزيئات لاستخلاص الطاقة الكيميائية المختزنة فيها.

- **البناء Anabolism**: عملية يتم فيها استخدام الجزيئات البسيطة لبناء مواد أكثر تعقيدًا من خلال سلسلة من التفاعلات، وهذه التفاعلات تستهلك طاقة.
- **الإنزيمات Enzymes**: عوامل مساعدة حيوية تتكون من جزيئات بروتينية تعمل على زيادة سرعة التفاعلات الكيميائية فى الخلية.
- **الأس الهيدروجيني power of hydrogen (pH)**: القياس الذى يحدد تركيز أيونات الهيدروجين H^+ فى المحلول ، ليحدد ما إذا كان حمضًا أم قاعدة أم متعادلًا.

خريطة مفاهيم الباب الأول



تدريبات الباب الأول

السؤال الأول: أسئلة الاختيار من متعدد:

١ من أمثلة السكريات الثنائية:
أ. الجلوكوز　ب. الفركتوز　ج. الجالاكتوز　د. السكروز

٢ دهون سائلة تتكون من تفاعل أحماض دهنية غير مشبعه مع الجليسرول.
أ. الزيوت　ب. الدهون　ج. الشموع　د. الكوليسترول

٣ جزيئات كبيرة تحتوى على الهيدروجين والأكسجين والنيتروجين والكربون والفوسفور.
أ. البروتينات　ب. الليبيدات　ج. الكربوهيدرات　د. الأحماض النووية

٤ وحدات بناء البروتين.
أ. الأحماض الدهنية　ب. الأحماض الأمينية　ج. الأحماض النووية　د. الجلوكوز

٥ أي مما يلي ليس مونيمر؟
أ. جزيء جلوكوز　ب. حمض أميني　ج. نيوكليوتيدة　د. بروتين

٦ أي مما يلي ليس من وظائف البروتينات؟
أ. حفظ ونقل المعلومات الوراثية　ب. التحكم فى معدل التفاعل
ج. مقاومة الأمراض　د. حركة المواد داخل وخارج الخلايا

٧ أي العبارات التالية صواب؟
أ. السكر البسيط يتكون من سكريات عديدة　ب. يتكون البروتين من أحماض أمينية
ج. يتكون الجليسرول من أحماض دهنية　د. النيوكليوتيدات تتكون من أحماض نووية

٨ كيف يزيد الإنزيم من سرعة التفاعل الكيميائي؟
أ. بتقليل طاقة التنشيط　ب. بزيادة طاقة التنشيط
ج. بإطلاق طاقة　د. بامتصاص طاقة

٩ فى التفاعل الكيميائي ترتبط المادة المتفاعلة بالإنزيم فى منطقة تعرف باسم:
أ. الحافز　ب. الناتج　ج. الهدف　د. الموقع النشط

١٠ أي من الجزيئات البيولوجية التالية تتكون من جليسرول وأحماض دهنية؟
أ. السكريات　ب. النشا　ج. الليبيدات　د. الأحماض النووية

السؤال الثانى: علل:

١ عند تحلل بروتين الألبيومين ينتج أحماض أمينية فقط.

٢ توجد ملايين من المركبات البروتينية بالرغم من أن عدد الأحماض الأمينية محدود.

٣ تستطيع بعض الحيوانات أن تحافظ على درجة حرارتها فى الأماكن شديدة البرودة.

٤ يستخدم سودان (٤) للكشف عن الدهون.

٥ السكريات الأحادية هى المسؤولة فى عمليات نقل الطاقة داخل خلايا الكائنات الحية.

السؤال الثالث: قارن بين كل من:

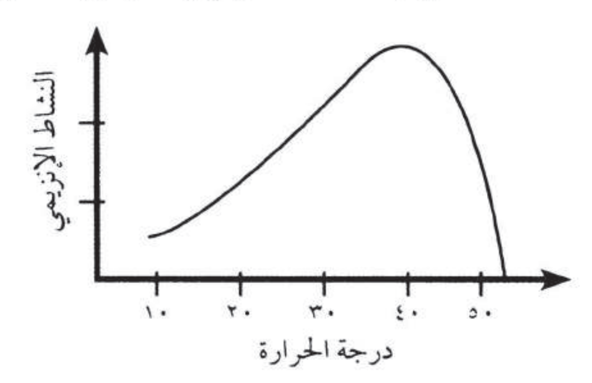
١ RNA ،DNA من حيث نوع السكر الخماسي والقاعدة النيتروجينية.

٢ السكريات البسيطة والسكريات المعقدة من حيث التعريف والمثال لكل منهما.

٣ عملية البناء وعملية الهدم.

أسئلة تركيبية:

١ يوضح الشكل الذى أمامك العلاقة بين نشاط أحد الإنزيمات ودرجة الحرارة:



درجة الحرارة التى يبدأ عندها نشاط الإنزيم	....
درجة الحرارة التى يظهر عندها أقصى نشاط للإنزيم	....
درجة الحرارة التى يقف عندها نشاط الإنزيم	....
المدى الحراري لنشاط الإنزيم.	....

مستعينًا بالنتائج فى الجدول السابق، اشرح تأثير درجات الحرارة على نشاط الإنزيم.



النظرية الخلوية

Cell Theory

الأهـداف

فى نهاية هذا الفصل تصبح قادرًا على أن:

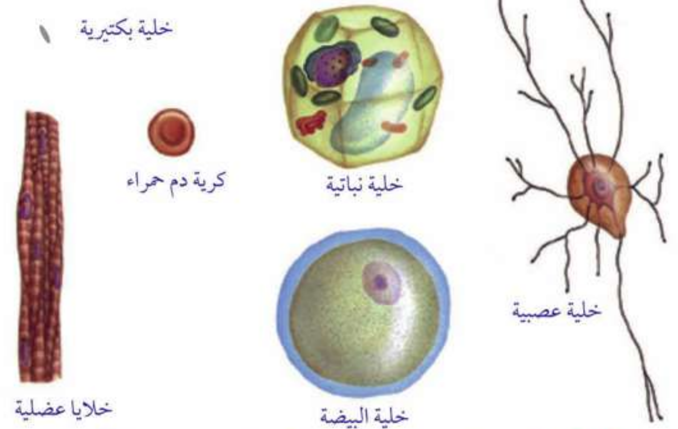
- تشرح أسس النظرية الخلوية.
- تشرح تطور الميكروسكوبات.
- تتعرف دور الميكروسكوب الضوئى والميكروسكوب الإلكترونى فى دراسة الخلية.
- تقدر جهود العلماء فى اكتشاف الخلايا ومكوناتها.

المصطلحات

- النظرية الخلوية Cell theory
- ميكروسكوب ضوئى Light microscope
- ميكروسكوب إلكترونى Electron microscope

تعرف أن الكائناتِ الحيةِ تتميزُ جميعُهَا بخصائصَ وصفاتٍ مشتركةٍ مثلَ: التغذية، والنقل، والتنفسِ، والإخراجِ، والحركةِ، والإحساس، والتكاثرِ. وبعض الكائنات الحية وحيدة الخلية Unicellular مثل: البكتيريا، والأميبا، والبراميسيوم، ومعظمها عديد الخلايا Multicellular مثل: الإنسان، والحوت، والأشجار.

تنوع الخلايا Diversity of cells



شكل (١): مجموعة متنوعة من الخلايا مكبرة ٧٠٠ ضعف حجمها الطبيعى

الخلية: هى أصغر وحدة بنائية بجسم الكائن الحى يمكنها القيام بجميع وظائف الحياة.

لاحظ مجموعة الخلايا الموضحة بـ (شكل ١)، ثم حدد:

- ما أوجه الاختلاف بين هذه الخلايا من حيث الشكل والحجم؟
- حدد أى هذه الخلايا الأصغر حجمًا، وأى منها الأكبر حجمًا؟
- **من وجهة نظرك:** لماذا تختلف الخلايا عن بعضها فى الشكل؟

تتنوع الخلايا فى الشكل والتركيب والحجم كما يتضح فى (شكل ١)، وهناك علاقة بين شكل الخلايا والوظائف التى تؤديها؛ فالخلية العصبية طويلة حتى يمكنها نقل الرسائل من الحبل الشوكى الموجود داخل عمودك الفقرى إلى أصابع قدميك مثلاً، وتتميز الخلايا العضلية بأنها أسطوانية وطويلة، وتتجمع مع بعضها بعضًا لتكون أليافًا عضلية، تتميز بقدرتها على الانقباض والارتخاء حتى تستطيع أن تتحرك.

معلومة إثرائية

أطول الخلايا هى الخلية العصبية التى قد يصل طول الواحدة منها إلى المتر أو أكثر بقليل. أما أكبر الخلايا حجمًا فهى البيضة غير المخصبة لطائر النعامة.

النظرية الخلوية Cell theory

ساهم العديد من العلماء في اكتشاف الخلية والتوصل إالي النظرية الخلوية ومن هؤلاء العلماء:

روبرت هوك (**Robert hooke**) و ڤان ليڤنهوك (**Antonie van Leeuwenhoek**) و شلايدن (**Matthias Schleiden**) و تيودور شوان (**Theodor Schwann**) و فيرشو (**Rudolf Virchow**)



ويبين الرابط المقابل علي بنك المعرفة المصري دور هؤلاء العلماء ومساهمتهم في هذة النظرية .

نم مهاراتك

مهارة التلخيص:

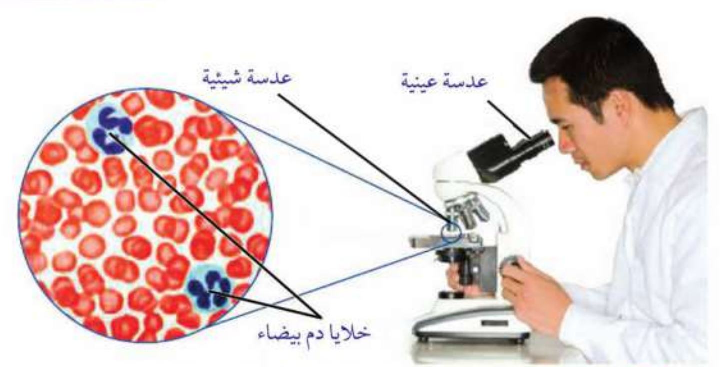
لخص أدوار العلماء (روبرت هوك، ڤان ليڤنهوك، شلايدن، شوان، فيرشو) فى اكتشاف الخلايا.

تطور الميكروسكوبات Development of Microscopes

يعتمد تقدّم علم الأحياء على تطوّر التقنيات المستخدمة لا سيّما فى مجال العلوم المرتبطة بعلم الخليّة، حيث أدّى هذا التطوّر إلى زيادة قدرة العلماء على الملاحظة والتحليل. وكان المجهر (الميكروسكوب) أكثر هذه الأدوات أهمّية.

الميكروسكوب الضوئى Light Microscope:

حتى عام ١٩٥٠م، كان الميكروسكوب الضوئى الأداة الوحيدة المتاحة للعلماء، وهو يعتمد فى عمله على ضوء الشمس أو الضوء الصناعي، ويتميز بقدرته على تكبير الكثير من الكائنات الحية الدقيقة والأشياء غير الحية، وفحص تركيب الأشياء كبيرة الحجم عبر تقطيعها إلى شرائح رقيقة تسمح بنفاذ الضوء؛ فيُمكن للمجهر الضوئى تكبير الأشياء إلى حدٍّ يصل إلى ١٥٠٠ مرّة من حجمها الحقيقى تبعًا لقوة تكبير كل من العدستين المستخدمتين (العينية والشيئية)، وهى عدسات زجاجية، ولا يُمكن التكبير أكثر من ذلك؛ لأنّ الصورة تُصبح غير واضحة.



شكل (٢): خلايا الدم البيضاء كما تظهر بالميكرسكوب الضوئى المركب. الصورة مكبرة ١٠٠٠ مرة من حجمها الأصلي.

ويمكن حساب مقدار التكبير الكلى للميكروسكوب الضوئى من خلال العلاقة التالية:

مقدار التكبير = قوة تكبير العدسة العينية × قوة تكبير العدسة الشيئية

و على مرّ السنين توصّل العلماء إلى ابتكار طرق أفضل لملاحظة العيّنات بصورة أوضح من خلال زيادة التباين (الاختلاف) بين الأجزاء المختلفة للعيّنة. ومن إحدى طرق زيادة التباين بين أجزاء العيّنة هى استخدام الأصباغ لصبغ أو تلوين أجزاء محدّدة من العيّنة لتُصبح أكثر وضوحًا، وذلك كما هو الحال عند فحص خلايا الدم البيضاء كما يوضح (شكل ٢). غير أنّ من إحدى عيوب الأصباغ هى أنّها تقتل العيّنات الحية. وهناك طريقة أخرى لزيادة التباين تتمُ بواسطة تغير مستوى الإضاءة.

الميكروسكوب الإلكتروني Electron Microscope:

بدأ العلماء استخدام الميكروسكوب الإلكترونى منذ عام ١٩٥٠م، حيث تُستخدَم فيه حزمة من الإلكترونات ذات السرعة الفائقة بديلًا عن الضوء. وتتحكم فى هذه الإلكترونات عدسات كهرومغناطسية، ومن ثم يمكن تكبير الأشياء إلى حد مليون مرّة أكثر من حجمها الحقيقي.

أتاح هذا الميكروسكوب المجال لتوضيح تراكيب خلوية لم تكن معروفة من قبل، ومعرفة تفاصيل أدقّ بشأن التركيبات التى كانت معروفة فى الأصل؛ وذلك لأن الميكروسكوبات الإلكترونية تُظْهر صورًا عالية التكبير، وعالية التباين مقارنة بتلك التى تُنتجها المجاهر الضوئية، وذلك بفضل قصر الطول الموجى للشعاع الإلكترونى مقارنة بالشعاع الضوئى، وتستقبل صورة الأجسام على شاشة فلورية أو لوحة تصوير بالغة الحساسية.

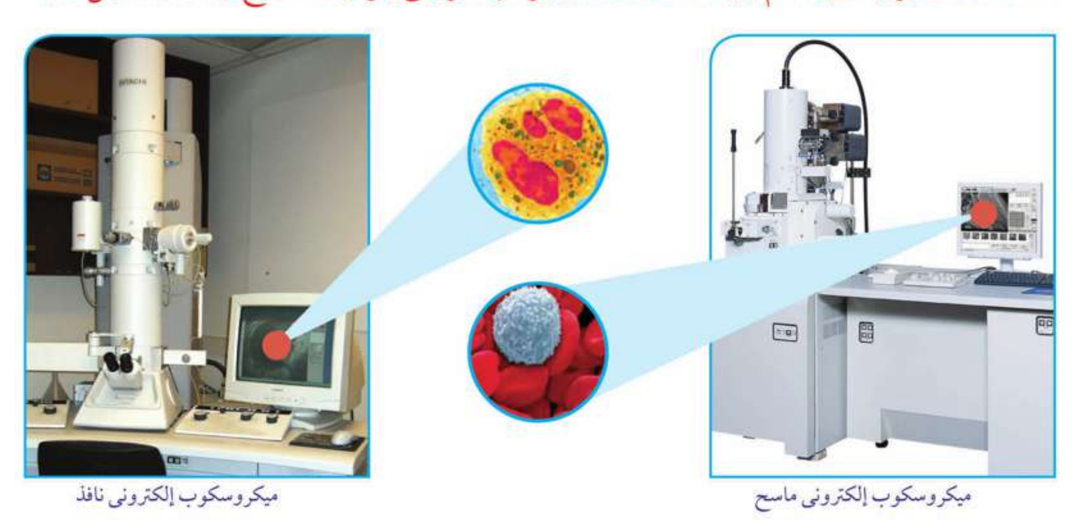
مهارات حياتية

مهارة الاتصال والتواصل:

مستعينًا بالكتب المرجعية بالمكتبة أو شبكة المعلومات الدولية (الإنترنت) اكتب تقريرًا عن مجالات استخدام المجاهر الإلكترونية، وراجع تقريرك مع معلمك، ثم اعرضه على زملائك وتناقش معهم حوله.

يوجد نوعان من الميكروسكوبات الإلكترونية هما: الميكروسكوب الإلكترونى الماسح (Scanning electron microscope) ويستخدم فى دراسة سطح الخلية، **والميكروسكوب الإلكترونى النافذ** (Transmission electron microscope) ويستخدم فى دراسة التراكيب الداخلية للخلايا.

✍ لاحظ صورة خلية الدم البيضاء تحت المجهر الإلكترونى بنوعيه الماسح والنافذ (شكل ٥).



ميكروسكوب إلكترونى نافذ — ميكروسكوب إلكترونى ماسح

شكل (٣): خلية دموية بيضاء كما تظهر بالميكروسكوب الإلكترونى الماسح (قوة التكبير المستخدمة × 3500)، وكما تظهر بالميكروسكوب الإلكترونى النافذ (قوة التكبير المستخدمة× 8900). قارن بين الصورة فى الحالتين.

- وهكذا ترى أنه بتطور الميكروسكوبات تزداد معرفتنا بعلم الخلية والعلوم المتصلة به.

الأنشطة والتدريبات

الفصل الأول النظرية الخلوية

نشاط عملى استخدام المجهر المركب بطريقة صحيحة

احتياطات الأمان



الهدف من النشاط

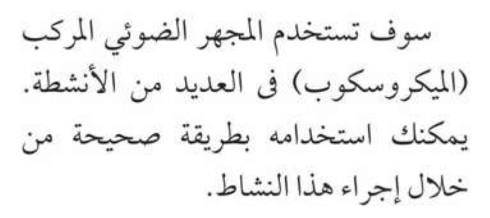
استخدام الميكروسكوب المركب بطريقة صحيحة لفحص بعض التفاصيل الدقيقة غير الظاهرة للعين المجردة.

المهارات المرجو اكتسابها

استخدام الأجهزة العلمية ، الملاحظة ، المقارنة ، تسجيل البيانات وتحليلها.

المواد والأدوات المطلوبة

بصلة، شريحة زجاجية، غطاء شريحة زجاجية، ملقط، مجهر ضوئي مركب، مشرط، قطارة، ورق نشاف، محلول يود.



سوف تستخدم المجهر الضوئي المركب (الميكروسكوب) فى العديد من الأنشطة. يمكنك استخدامه بطريقة صحيحة من خلال إجراء هذا النشاط.

خطوات العمل:

١ قم بقطع بصلة إلى أربعة قطع.

٢ باستخدام الملقط، افصل جزء من الغشاء الرقيق المبطن للسطح المقعر لأحد القطع؛ ثم وضعها على قطرة ماء موضوعة على منتصف شريحة زجاجية، ثم غطها بغطاء شريحة.

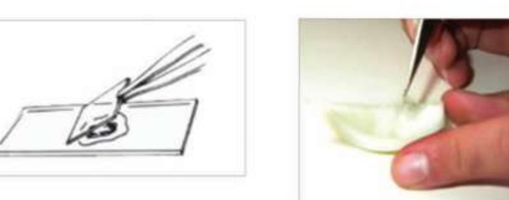
٣ افحص بالقوة الصغرى ثم القوة الكبرى للمجهر، ولاحظ الطبقة السطحية من الخلايا.

٤ تخلص من الماء الزائد باستخدام ورق النشاف، ثم ضع قطرة من اليود عند حافة غطاء الشريحة. سوف ينتشر اليود خلال العينة

٥ اعد فحص العينة بالقوة الصغرى ثم القوة الكبرى للمجهر، ولاحظ الاختلاف.







الملاحظة وتسجيل البيانات وتحليلها

١ **لاحظ**: كم عدد الخلايا التي استطعت رؤيتها بالمجهر باستخدامك القوة الصغرى؟ ....

٢ **لاحظ**: كم عدد الخلايا التى تراها عند استخدامك القوة الكبرى؟ ....

٣ **لاحظ**: كيف بدت خلايا البصل باستعمالك محلول اليود بدلاً من الماء؟ ....

الاستنتاج:

١ لماذا يستخدم الميكرسكوب؟ .

....

٢ كيف يتم استخدام الميكرسكوب بطريقة صحيحة؟

....

الباب الثاني

الفصل الثاني

التركيب الدقيق للخلية
Cell Ultrastructure

الأهـداف

فى نهاية هذا الفصل تصبح قادرًا على أن:

- تحدد عضيات الخلية النباتية والخلية الحيوانية ووظائف كل منها.
- تشرح التركيب الدقيق لنواة الخلية ووظائفها.
- تصف تركيب الكروموسوم.
- تشرح التركيب الدقيق للغشاء البلازمى.
- تشرح تركيب الجدار الخلوى ووظيفته.
- تقدر عظمة الخالق فى التركيب الدقيق للخلية كوحدة بناء الكائنات الحية.
- تصمم نموذجًا للخلية حقيقية النواة.
- تقارن بين الخلايا أوليات النواة والخلايا حقيقيات النواة .
- تقارن بين الخلية النباتية والخلية الحيوانية .
- تفحص خلايا نباتية وخلايا حيوانية مجهريًّا.
- ترسم التركيب الدقيق للخلية النباتية والخلية الحيوانية .

المصطلحات

- غشاء الخلية Cell membrane
- جدار الخلية Cell wall
- سيتوبلازم Cytoplasm
- نواة Nucleus
- عضيات الخلية Cell organelles
- الكرموسوم Chromosome
- الشبكة الإندوبلازمية Endoplasmic reticulum
- جسم جولجي Golgi body
- ليسوسوم Lysosome
- ميتوكوندريا Mitochondria
- جسم مركزى Centrosome
- بلاستيدات خضراء Chloroplasts
- ريبوسومات Ribosomes
- خلية أولية النواة Prokaryotic cell
- خلية حقيقية النواة Eukaryotic cell

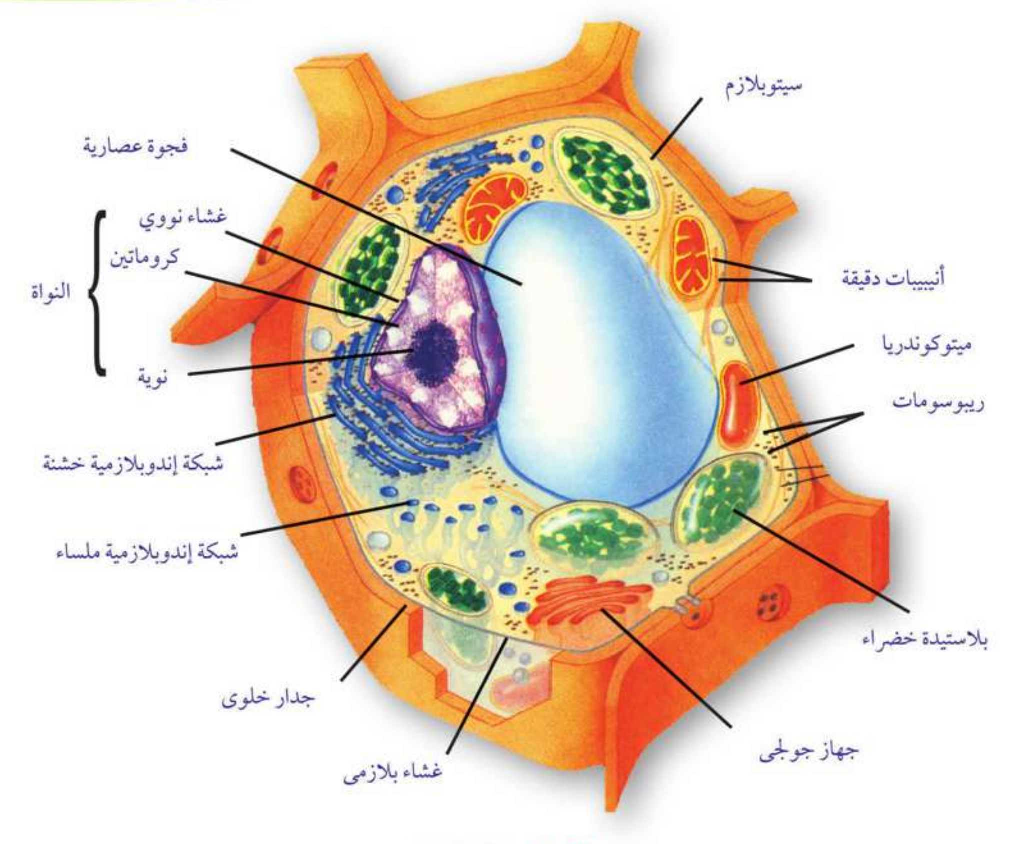
تعلمت أن الخلية هى وحدة البناء والوظيفة فى جميع الكائنات الحية، وتتميز هذه الخلايا بالقدرة على النمو والتكاثر والاستجابة للمؤثرات والقيام بالعمليات الأيضية المختلفة.

فكر:

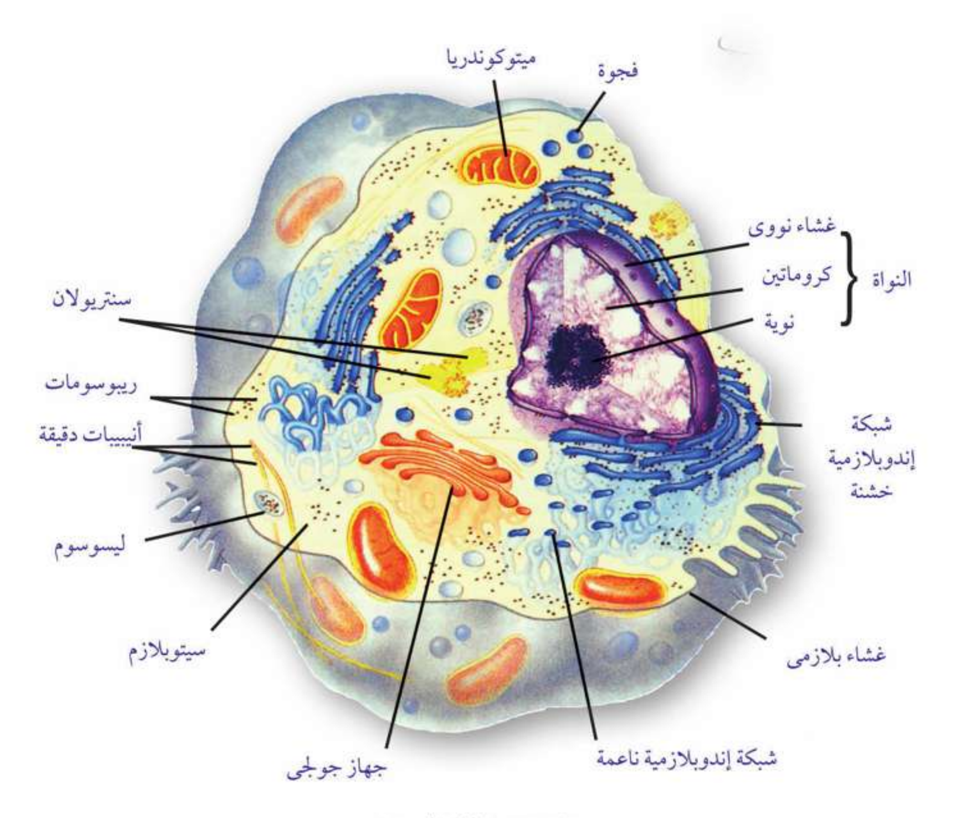
- كيف تستطيع الخلية القيام بجميع هذه الوظائف؟
- ما هى التراكيب الموجودة بالخلية والتى تمكنها من القيام بهذه المهام؟

أجزاء الخلية Cell parts

تتكون الخلايا بصورة أساسية من كتلة بروتوبلازمية محاطة بغشاء الخلية، ويتميز البروتوبلازم بدوره إلى نواة وسيتوبلازم. ويحتوى السيتوبلازم على مجموعة من التراكيب الخلوية تسمى عضيات الخلية .Cell organelles



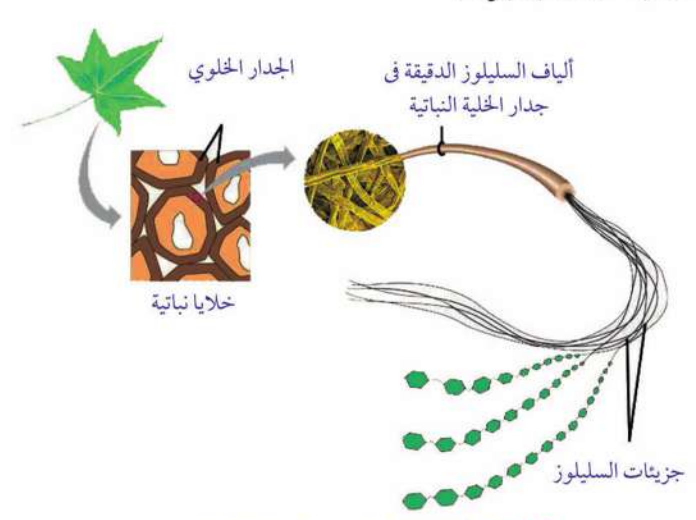
شكل (٤): الخلية النباتية



شكل (٥): الخلية الحيوانية

أولاً: جدار الخلية Cell wall:

تحاط خلايا النبات والطحالب والفطريات وبعض البكتريا بجدار خلوى cell wall بالإضافة إلى الغشاء الخلوى. ويوفر هذا الجدار الحماية والدعم للخلايا، ويتكون بصورة أساسية من ألياف سيليلوزية ويتميز جدار الخلية بأنه مثقب (شكل ٦)؛ لذلك يسمح هذا الجدار بمرور الماء والمواد الذائبة خلاله بسهولة.



شكل (٦): ألياف السليلوز فى جدار الخلية النباتية

معلومة إثرائية

تؤدى الجدر الخلوية دورًا مهمًّا فى حماية الخلايا وجعلها مقاومة للرياح ولعوامل الطقس الأخرى، مما يُعطيها دعمًا قويًّا، كما هو حال الأشجار الخشبية المعمرة كشجرة النخيل. أما النباتات العشبية الصغيرة، فهى تضم جدر خلوية قليلة المرونة تجعلها قادرة على الاحتفاظ بشكلها حين تتعرض للرياح القوية.

ثانيًا: غشاء الخلية (الغشاء البلازمى) Cell Membrane (plasma membrane):

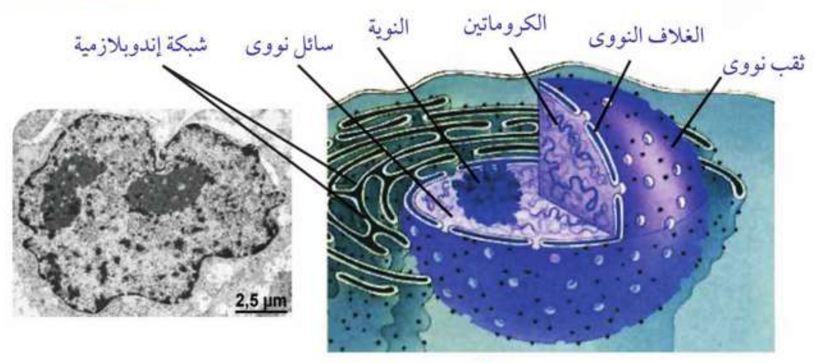


عبارة عن غشاء رقيق يغلف الخلية ويفصل بين محتوياتها والوسط المحيط بها. ويقوم هذا الغشاء بدور أساسى فى تنظيم مرور المواد من وإلى الخلية إلى جانب منع انتشار البروتوبلازم خارج الخلية.

ثالثًا: النواة Nucleus:

أوضح عُضيات الخلية التى تراها تحت المجهر، وغالبًا ما تأخذ الشكل الكروى أو البيضاوى. وتقع النواة غالبًا فى وسط الخلية، ويحيط بها غشاء مُزدوج يسمى الغشاء أو الغلاف النووى Nuclear membrane يقوم بفصل محتويات النواة عن السيتوبلازم. ويوجد بالغشاء النووى العديد من الثقوب الدقيقة، تمر من خلالها المواد فيما بين النواة والسيتوبلازم.

وتحتوى النواة على سائل هلامى شفاف يعرف بالسائل النووى Nucleoplasm، ويحتوى على خيوط دقيقة متشابكة وملتفة حول بعضها تسمى الكروماتين Chromatin. كما تحتوى النواة أيضًا على تركيب آخر يعرف بالنوية Nucleolus (شكل ٧)، وقد توجد أكثر من نوية بنواة الخلية وبخاصة الخلايا المختصة بتكوين وإفراز المواد البروتينية مثل: الإنزيمات والهرمونات وغيرها.



شكل (٧): تركيب النواة

تركيب الكروموسوم Structure of chromosome:

يتحول الكروماتين أثناء انقسام الخلية إلى تراكيب عصوية الشكل تسمى الكروموسومات أو الصبغيات Chromosomes (شكل ٨)، ويظهر الكروموسوم فى المرحلة الاستوائية للانقسام الخلوى مكونًا من خيطين متصلين معًا عند جزء مركزى يسمى سنترومير Centromere. ويسمى كل خيط من هذين الخيطين بالكروماتيد Chromatid (شكل ٩)، ويتكون كل كروماتيد من الحمض النووى DNA ملتف حول جزيئات من البروتين تُسمى الهستونات Histones proteins. ويحمل الـ DNA المعلومات الوراثية المنظمة التى تضبط شكل الخلية، وبنيتها كما تضبط وتنظم الأنشطة الحيوية لخلايا الكائن الحي؛ فجميع الصفات فى جسمك مورثة من أسلافك، وقد ورثتها عن طريق انتقال نسخ من هذه المادة الوراثية المختزنة التى يتم نسخها إلى الأجيال الجديدة خلال عملية التكاثر.



شكل (٨): سلوك الكروموسومات أثناء انقسام الخلية

هل تعلم؟

لا يعتبر الكروموسوم فى جميع المراحل ثنائى الكروماتيد، فالكروموسوم يكون ثنائى الكروماتيد عند بداية الانقسام الميتوزى وحتى الطور الاستوائي، ويصبح الكروموسوم احادى الكروماتيد فى الطور الانفصالى والنهائي، ويسمى بالكروموسوم البنوي، وتشكل الكروموسومات الشبكة الكروماتينية لنواة الخلية، وعند بداية انقسام خلوى جديد يحدث تضاعف للمادة الوراثية ليصبح كل كروموسوم ثنائى الكروماتيد.



شكل (٩): الكروموسوم أثناء الانقسام كما يظهر بالمجهر الإلكترونى

أصل الكلمة

سميت الكروموسومات أو الصبغيات بهذا الاسم؛ لأنها تصطبغ بالأصباغ القاعدية فتأخذ صبغًا ملونًا يجعلها أكثر قابلية للرؤية أثناء عملية انقسام الخلية.

رابعًا: السيتوبلازم Cytoplasm:

السيتوبلازم: مادة شبه سائلة تملأ الحيز الموجود بين غشاء الخلية والنواة، ويتكون أساسًا من الماء وبعض المواد العضوية وغير العضوية. يحتوى السيتوبلازم على شبكة من الخيوط والأنابيب الدقيقة تكسب الخلية دعامة تساعد فى الحفاظ على شكلها وقوامها، بالإضافة إلى عملها كمسارات لانتقال المواد المختلفة من موضع لآخر داخل الخلية، وتسمى هيكل الخلية Cytoskeleton. ويحتوى السيتوبلازم كذلك على مجموعة من التراكيب المتنوعة التى تعرف بعضيات الخلية Cell organelles، وبعض هذه العضيات غير محاط بغشاء وتسمى عضيات غير غشائية، ومن أمثلتها الريبوسومات والجسم المركزى؛ والبعض الآخر محاط بغشاء وتسمى عضيات غشائية، ومن أمثلتها الشبكة الإندوبلازمية، وأجسام جولجي، والميتوكوندريا والليسوسومات والفجوات والبلاستيدات.

١ الريبوسومات Ribosomes:

عضيات مستديرة تقوم بتصنيع البروتين فى الخلية، بعضها يوجد فى السيتوبلازم (بمفرده أو فى مجموعات)، حيث ينتج البروتين ويطلقه مباشرة إلى السيتوبلازم، فتستخدمه الخلية فى عملياتها الحيوية مثل: النمو، والتجديد، وغيرها، وبعضها الآخر؛ وهو الأكثر عددًا؛ مرتبط بالسطح الخارجى للشبكة الإندوبلازمية، ويقوم بإنتاج البروتينات التى تنقلها الشبكة الإندوبلازمية الداخلية إلى خارج الخلية (مثل الإنزيمات) بعد إدخال بعض التعديلات عليها.

 الجسم المركزي Centrosome:

تحتوى الخلايا الحيوانية (عدا الخلايا العصبية) كما تحتوى بعض خلايا الفطريات على جسمين دقيقين يعرفان بالسنتريولين Centrioles، يقعان بالقرب من النواة، يطلق عليهما الجسم المركزى Centrosome.

لا يوجد الجسم المركزى فى خلايا النباتات والطحالب ومعظم الفطريات، وتحتوى هذه الخلايا بدلًا من الجسم المركزى على منطقة من السيتوبلازم تؤدى نفس وظيفته. ويتكون كل سنتريول من تسع مجموعات من الأنيبيبات الدقيقة مرتبة فى ثلاثيات فى شكل أسطوانى (شكل ١٠).



شكل (١٤): سنتريولان

يلعب الجسم المركزى دورًا مهمًّا أثناء انقسام الخلية، حيث تمتد خيوط المغزل بين السنتريولان الموجودين عند كل قطب من قطبى الخلية مما يساعد فى انقسام الخلية إلى خليتين. أيضًا للجسم المركزى دورٌ هامٌ فى تكوين الأسواط والأهداب.

 الشبكة الإندوبلازمية Endoplasmic reticulum:

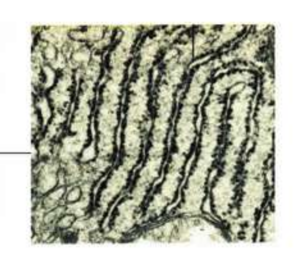
تعتبر الشبكة الإندوبلازمية هي شبكة الطرق ونظام التنقل داخل الخلية ويتضح هذا الدور من خلال الرابط التالي علي البنك المعرفة المصري:



ركن التفكير

تزداد نسبة تواجد الشبكة الإندوبلازمية الملساء فى خلايا الكبد، بينما تزداد نسبة تواجد الشبكة الإندوبلازمية الخشنة فى خلايا بطانة المعدة وخلايا الغدد الصماء. فسر ذلك فى ضوء دراستك لوظائف الشبكة الإندوبلازمية.





شكل (١١): الشبكة الإندوبلازمية.

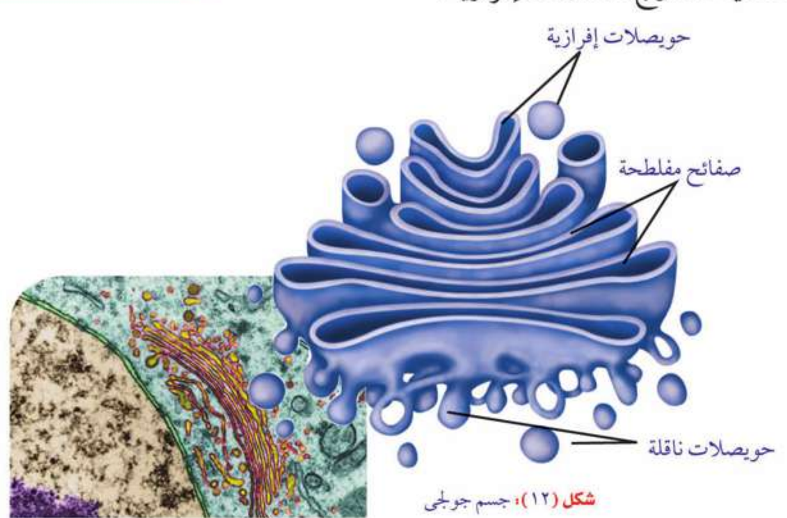
٤ جسم جولجي Golgi body:

عبارة عن مجموعة من الأكياس الغشائية المفلطحة مستديرة الأطراف. وتختلف أعداد أجسام جولجى بالخلية تبعًا لنشاط الخلية الإفرازى، حيث يختص جسم جولجى باستقبال جزيئات المواد التى تفرزها الشبكة الإندوبلازمية عبر مجموعة من الحويصلات الناقلة، ثم يقوم بتصنيفها وإدخال بعض التعديلات عليها ، ثم يُوزعها إلى أماكن استخدامها فى الخلية ، أو يُعبئها داخل حويصلات إفرازية تسمى الليسوسومات تتجه صوب غشاء الخلية حيث تطردها الخلية للخارج كمنتجات إفرازية.

أصل الكلمة

سمى جهاز جولجى بهذا الاسم نسبة إلى العالم الإيطالى كاميلو جولجى (Camillo Golgi)، الذى وصفه لأول مرة عام ١٨٩٨م.

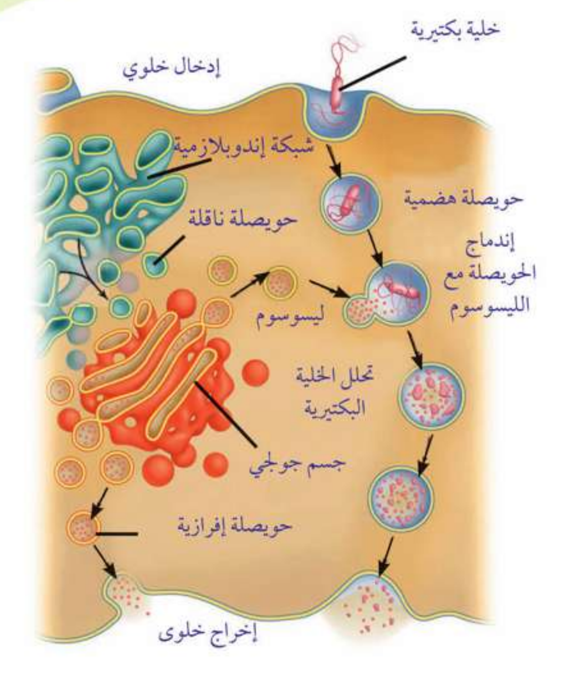
يعرف هذا العضى أيضًا باسم معقد جولجى (Golgi complex) أو جهاز جولجى (Golgi apparatus)، كما يعرف فى النباتات والطحالب باسم الديكتيوسومات (Dictyosomes).



شكل (١٢): جسم جولجى

٥ الليسوسومات Lysosomes:

حويصلات غشائية مستديرة صغيرة الحجم تتكون بواسطة أجسام جولجى، وتحوى داخلها مجموعة من الإنزيمات الهاضمة. ووظيفة الليسوسومات هى التخلص من الخلايا والعضيات المسنة أو المتهالكة التى لم تعد ذات فائدة، وكذلك هضم المواد الغذائية التى يتم ابتلاعها بواسطة الخلية وتحويلها إلى مواد أبسط تركيبًا يمكن للخلية الاستفادة منها . على سبيل المثال، تستخدم خلايا الدم البيضاء الإنزيمات الهاضمة الموجودة داخل الليسوسومات لهضم وتدمير الميكروبات التى تغزو الخلية (شكل ١٣). ولا تتأثر الخلية بالإنزيمات الليسوسومية؛ لأن هذه الإنزيمات محاطة بغشاء يعزلها عن مكونات الخلية.



شكل (١٣): دور الليسوسومات فى هضم الكائنات الممرضة داخل كرية دم بيضاء.

٦ الميتوكوندريا Mitochondria:



الميتوكوندريا تعتبر بيت الطاقة في الخلية ويوضح الرابط التالي علي البنك المعرفة المصري تركيب الميتوكوندريا ودورها في الخلية

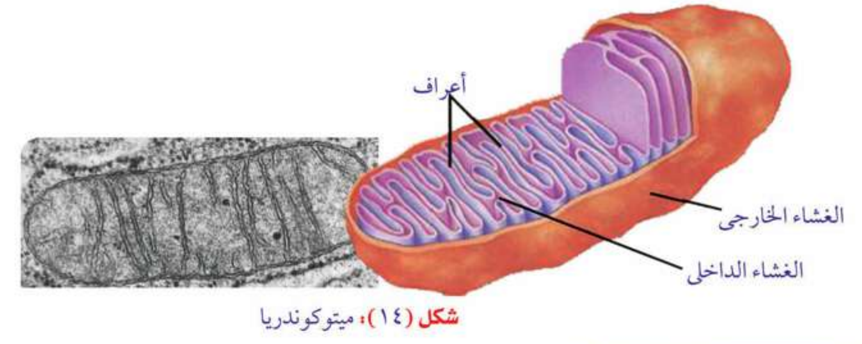


هي عضيات غشائية كيسية الشكل ، يتكون جدارها من غشاءين، يمتد من الداخلى منهما مجموعة من الثنيات تعرف بالأعراف Cristae إلى داخل حشوتها الداخلية ، وتعمل هذه الأعراف على زيادة مساحة السطح الذى تحدث عليه التفاعلات الكيميائية التى يتم من خلالها إنتاج الطاقة.

ركن التفكير

تخيل أن الغشاء الداخلى للميتوكوندريا لايوجد به أعراف، هل كفاءة الميتوكوندريا سوف تقل أم سوف تزيد؟ فسر إجابتك.

وتعتبر الميتوكوندريا المستودع الرئيسى لإنزيمات التنفس بالخلية، وكمستودع للمواد الأخرى اللازمة لتخزين الطاقة الناتجة من التنفس نتيجة لأكسدة المواد الغذائية (وبخاصة الجلوكوز). وتخزن الطاقة الناتجة من التنفس فى شكل مركب كيميائى يعرف بالأدينوزين ثلاثى الفوسفات ATP والذى يمكن للخلية استخلاص الطاقة منه مرة أخرى.



شكل (١٤): ميتوكوندريا

٧ الفجوات Vacuoles:

عبارة عن أكياس غشائية (تشبه فقاعات ممتلئة بسائل)، تقوم بتخزين الماء والمواد الغذائية، أو تخزين فضلات الخلية لحين التخلص منها. وهى صغيرة الحجم وكثيرة العدد فى الخلايا الحيوانية، وتتجمع فى فجوة واحدة كبيرة أو أكثر فى الخلايا النباتية.

معلومة إثرائية

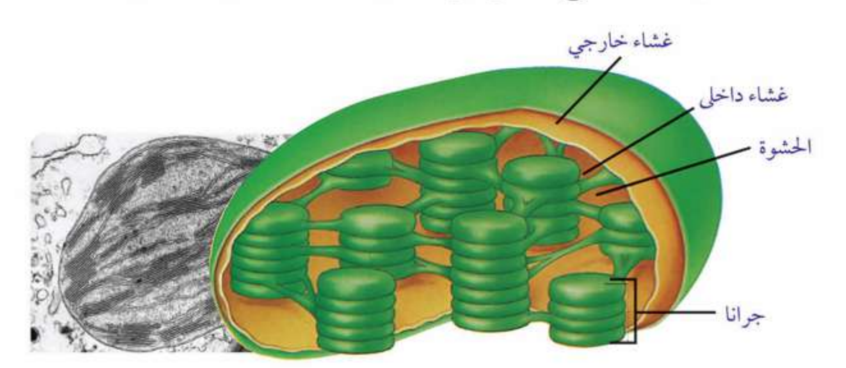
ترجع ألوان الخلية النباتية إلى البلاستيدات الملونة كما فى بتلات الأزهار أو إلى وجود بعض الأصباغ الملونة فى السيتوبلازم كما فى الكركديه والبنجر.



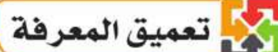
٨ البلاستيدات Plastids:

عضيات غشائية متنوعة الأشكال توجد بالخلايا النباتية فقط. هناك ثلاثة أنواع من البلاستيدات تختلف عن بعضها تبعًا لنوع الصبغة الموجودة فى كل نوع:

* البلاستيدات البيضاء أو عديمة اللون Leucoplasts: هى بلاستيدات لا يوجد بها أى نوع من الصبغات، وتعمل كمراكز لتخزين النشا ، ومنها تلك الموجودة فى خلايا جذر البطاطا ودرنة البطاطس ، وأوراق الكرنب الداخلية .
* البلاستيدات الملوّنة Chromoplasts: هى بلاستيدات تحتوى على صبغات الكاروتين Carotenoids، التى تتباين ألوانها بين الأحمر والأصفر والبرتقالي، ويوجد هذا النوع بكثرة فى بتلات الأزهار وفى الثمار ، كذلك فى جذور بعض النباتات كاللفت.
* البلاستيدات الخضراء Chloroplasts: وهى توجد فى أوراق وسيقان النباتات الخضراء، وتحوى صبغ الكلوروفيل أخضر اللون Chlorophyll الذى يحول الطاقة الضوئية للشمس إلى طاقة كيميائية تخزن فى الروابط الكيميائية لسكر الجلوكوز خلال عملية البناء الضوئى. وتتركب البلاستيدة الخضراء من غلاف مزدوج يحيط بحشوة داخلية تسمى الستروما Stroma، وتحوى داخلها طبقات متراصة من الأغشية الداخلية على هيئة صفائح تُشكّل كلّ مجموعة منها ما يُعرَف بالجرانا Granum (شكل ١٥).



شكل (١٥): البلاستيدات الخضراء




تعميق المعرفة

لتحقيق معرفتك في هذا الموضوع يمكنك الاستعانة ببنك المعرفة المصري من خلال الرابط التالي:

الأنشطة والتدريبات

الفصل الثانى التركيب الدقيق للخلية

نشاط عملى مقارنة الخلية النباتية والخلية الحيوانية

احتياطات الأمان

الهدف من النشاط

مقارنة تركيب الخلية النباتية والخلية الحيوانية.

المهارات المرجو اكتسابها

العمل فى فريق ، الملاحظة ، الرسم العلمي، تسجيل البيانات وتحليلها ، الاستنتاج ، تصميم التجارب.

المواد والأدوات المطلوبة

شرائح زجاجية ، أوراق نبات الإيلوديا ، ملقط ، قطارة ماء ، شريحة محضرة لخلايا بطانة خد الإنسان، مجهر ضوئي مركب .

تعاون مع زملائك فى المجموعة لتنفيذ هذا النشاط ، وتناقش معهم حول ما توصلتم إليه من ملاحظات مع تفسيرها ومقارنتها بنتائج مجموعتين أخريين ، ثمّ شارك فى إبداء الرأي خلال المناقشة الجماعية التى تتمّ تحت إشراف معلمك وبتوجيه منه .

خطوات العمل:

١ استخدم الملقط فى فصل ورقة حديثة النمو من طرف نبات الإيلوديا، ثم ضعها على قطرة ماء موضوعة على شريحة زجاجية، غطها بغطاء الشريحة.

٢ افحص الورقة بالقوة الصغرى للمجهر(4x) ثم بالقوة المتوسطة (10x)، ولاحظ الطبقة السطحية من خلايا الورقة .

٣ ارسم بعض الخلايا التى شاهدتها ، واكتب أسماء التراكيب الخلوية بها، وسجل ذلك .

٤ افحص العينة بالقوة الكبرى للمجهر (40x). ما التراكيب التى لاحظتها الآن فى الخلايا؟ ارسم هذه التراكيب فى الخلايا التى سبق رسمها ، وسجّل أسماءها على الرسم .

٥ كرر الخطوات السابقة (٢-٤) مع الشريحة سابقة التجهيز لخلايا بطانة خد الإنسان.

الملاحظة والرسم التخطيطي:

الخلية النباتية	الخلية الحيوانية

تسجيل البيانات وتحليلها:

١ سجل التراكيب المختلفة والمشتركة التى لاحظتها فى خلية نبات الإيلوديا وخلية بطانة الخد فى الجدول التالى:

خلية نبات الإيلوديا	خلية بطانة الخد	التراكيب المشتركة بين الخليتين
....	....	....
....	....	....
....	....	....
....	....	....
....	....	....

٢ ما سبب تلون الورقة النباتية باللون الأخضر؟

....

....

٣ كيف تجعل التركيبات التى لاحظتها فى خلايا الورقة النباتية أكثر وضوحًا؟

....

....

٤ ما العضيات التى توقعت رؤيتها، ولكنها لم تظهر عند الفحص؟ فسر سبب ذلك.

....

....

الاستنتاج:

ماذا تستنتج من هذا النشاط؟

....

....

نشاط تطبيقي  تصميم نموذج لغشاء الخلية



احتياطات الأمان



الهدف من النشاط

تصميم نموذج يوضح تصميم غشاء الخلية

المهارات المرجو اكتسابها

الملاحظة ، المضاهاة ، الاستنتاج.

المواد والأدوات المطلوبة

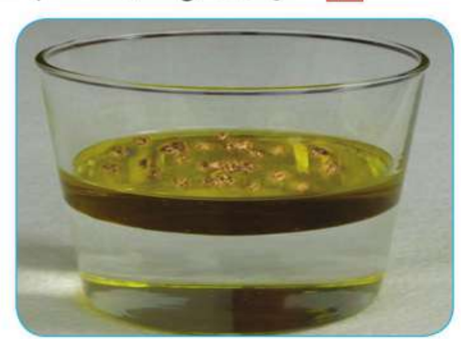
طبق زجاجي - زيت نباتي - ماء - نشارة خشب ناعمة.

خطوات العمل:

١ أحضر طبقًا زجاجيًّا مملوءًا بالماء .

٢ أضف كمية مناسبة من الزيت النباتي حتى تغطي سطح الماء .

٣ انثر قليلًا من نشارة الخشب الناعمة على سطح طبقة الزيت .



الملاحظة وتسجيل البيانات وتحليلها:

١ لاحظ: ماذا يحدث للزيت بعد سكبه على سطح الماء؟ ....

....

٢ لاحظ: ماذا يحدث لنشارة الخشب بعد نثرها على سطح الزيت. ....

....

٣ المضاهاة: وضّح ما الذي يمثله كل من الماء والزيت ونشارة الخشب فى تركيب غشاء الخلية؟

....

....

الاستنتاج:

ماذا تستنتج من هذا النشاط؟

....

....



نشاط تطبيقى — تصميم نموذج للكروموسوم

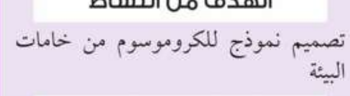
احتياطات الأمان





الهدف من النشاط

تصميم نموذج للكروموسوم من خامات البيئة



المهارات المرجو اكتسابها

التصميم – الابتكار – العمل الجماعي

المواد والأدوات المطلوبة

سلك كهربائي معزول – قطع مغناطيس قرصية الشكل – كماشة – ساق معدني

خطوات العمل:

١ استخدم الكماشة فى قطع سلك الكهرباء إلى قطع متساوية (حوالى ٣٠سم).





٢ قم بلف السلك حول الساق المعدنية للحصول على شكل حلزوني للسلك.

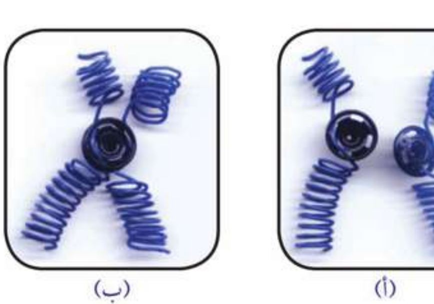
٣ قم بتثبيت السلك المعدني على قطع مغناطيسية قرصية الشكل.

- ماذا تمثل كل قطعة حلزونية من السلك ؟ ....
- ماذا تمثل قطعة المغناطيس ؟ ....

٤ قم بتقريب قطعتي المغناطيس من بعضهما حتى يلتصقا معًا:

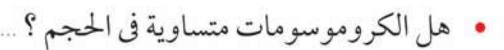
- ما الفرق بين الشكلين (أ) و (ب):
- (أ) ....
- (ب) ....
- أين توجد المعلومات الوراثية ؟ ....

....

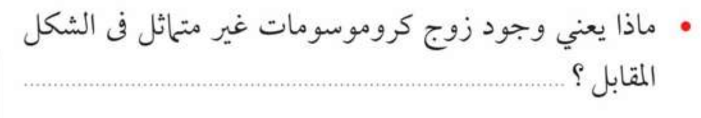


(أ) (ب)

٥ صمم نشاط آخر يوضح الكروموسومات مستخدمًا الخشب أو الورق المقوى كما بالشكل المقابل ؟



- هل الكروموسومات متساوية فى الحجم ؟ ....



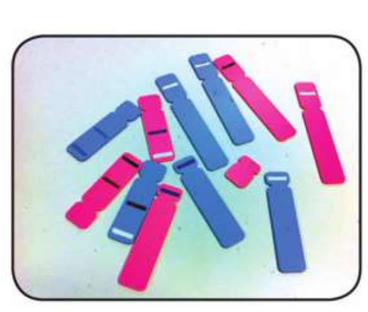
- ماذا يعني وجود زوج كروموسومات غير متماثل فى الشكل المقابل ؟ ....

....



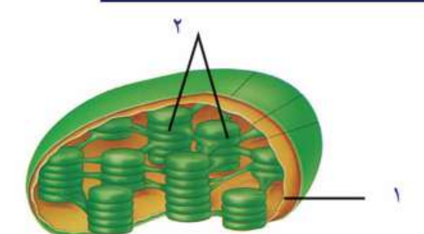
- ماذا تستنتج من هذا النشاط ؟ ....

....



نشاط تقويمى

١ ادرس الشكل التالى، ثم أجب عن الأسئلة الآتية:



- يوضح الشكل تركيب ....
- اكتب أسماء الأجزاء المشار إليها:

١: ....

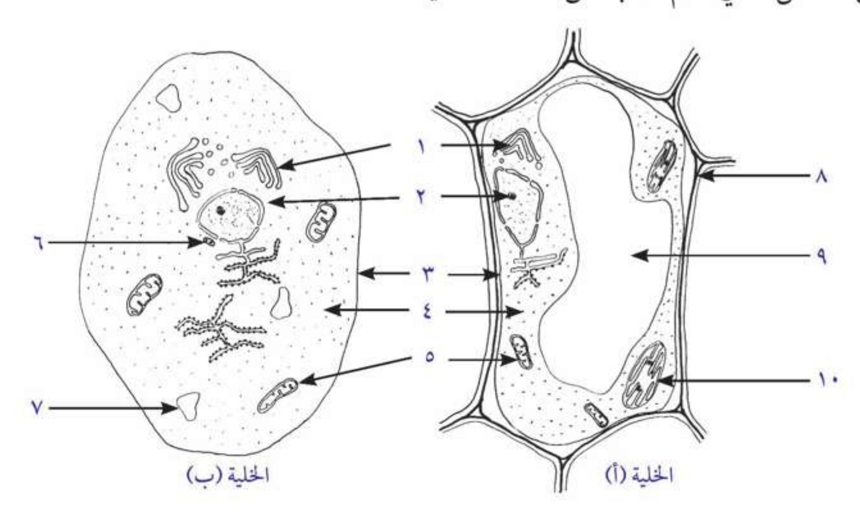
٢: ....

- ما وظيفة هذا العضي؟ ....

....

....

٢ افحص الشكل التالي ، ثم أجب عن الأسئلة الآتية:



- حدد نوع الخلايا ؟ الخلية أ: .... ، الخلية ب: ....
- أكمل البيانات المشار إليها بالأرقام:

١: .... ، ٢: .... ، ٣: .... ، ٤: .... ،

٥: .... ، ٦: .... ، ٧: .... ، ٨: .... ،

٩: .... ، ١٠: ....

- ماذا تتوقع أن يحدث إذا تم إزالة العضى رقم ٢ من الخلية؟ فسر إجابتك.

....

....

٣ فى ضوء دراستك للصفات المميزة لكل من الخلايا أولية النواة والخلايا حقيقية النواة. أمامك صورة لإحدى الكائنات الدقيقة التى تعيش فى القناة الهضمية للإنسان، حدد نوع خلية هذا الكائن أولية النواة أم حقيقية النواة ؟ فسر إجابتك.

....

....

....

٤ يوضح الجدول التالي بعض البيانات عن ثلاثة خلايا مختلفة. حدد ما إذا كانت كل خلية منها أولية النواة أم حقيقية النواة. وإذا كانت أي منها حقيقية النواة، حدد ما إذا كانت نباتية أم حيوانية. اذكر تفسيرًا للقرار الذي اتخذته فى كل حالة مع كل خلية.

التركيب	الخلية أ	الخلية ب	الخلية جـ
جدار الخلية	موجود	موجود	غير موجودة
غشاء الخلية	موجود	موجود	موجود
البلاستيدات الخضراء	موجودة	غير موجودة	غير موجودة
الميتوكوندريا	موجودة	غير موجودة	موجودة
النواة	موجودة	غير موجودة	موجودة

- نوع الخلية (أ): ....
- نوع الخلية (ب): ....
- نوع الخلية (جـ): ....
- التفسير: ....

....

....

الباب الثاني

الفصل الثالث

تمايز الخلايا وتنوع الأنسجة النباتية والحيوانية

Differentiation of cells and diversity of plant and animal tissues

الأهـداف

فى نهاية هذا الفصل تصبح قادرًا على أن:

- تعدد مستويات التعضى فى الكائنات الحية عديدة الخلايا.
- تتعرف مفهوم النسيج .
- تميّز بين النسيج البسيط والنسيج المركّب .
- تتعرّف مختلف أنواع الأنسجة النباتية والحيوانية .
- تحدّد وظائف الأنسجة.

المصطلحات

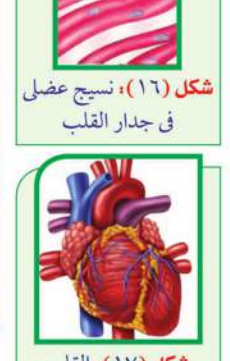
- نسيج بسيط Simple tissue
- نسيج مركب Complex tissue
- نسيج برانشيمى Parenchyma
- نسيج كولنشيمى Collenchyma
- نسيج اسكلرنشيمى Sclerenchyma
- خشب Xylem
- لحاء Phloem
- نسيج طلائى Epithelial tissue
- نسيج ضام Connective tissue
- نسيج عضلى Muscular tissue
- نسيج عصبى Nervous tissue

تتكون معظم الكائنات الحية من العديد من الخلايا. كيف تنتظم هذه الخلايا معًا لتكوين أنسجة مختلفة فى الشكل والتركيب لكى تتمكن من القيام بالوظائف المختلفة للكائن الحى؟

التعضى فى الكائنات الحية
Organization of living organisms

الخلايا متخصصة فى عملها؛ لذلك فهى أنواع وليست نوعًا واحدًا، تنتظمُ كلُّ مجموعةٍ من الخلايا المتخصِّصةِ مكونة ما يُعرَفُ بالنسيجِ Tissue، ومثال ذلك الخلايا العضلية القلبية التى تنتظم مع بعضها بعضًا مكونة النسيج العضلى لجدار القلب (شكل ١٦).

شكل (١٦): نسيج عضلى فى جدار القلب



شكل (١٧): القلب



شكل (١٨): الجهاز الدورى

إذا كانت الخلايا المكوّنة للنسيج متماثلة مع بعضها فى الشكل والتركيب والوظيفة ، يُسمّى النسيج نسيجًا بسيطًا Simple Tissue، أمّا إذا تكوّن النسيج من أكثر من نوع من الخلايا فإنّه يُسمّى نسيجًا مركّبًا Complex Tissue. وتتنوّع أنواع الأنسجة وتتباين تبعًا لاختلاف الكائنات الحية، وكذلك الأنشطة والوظائف الحيوية التى تقوم بها الأنسجة.

كذلك تنتظمُ الأنسجةُ فى الكثيرِ من الكائناتِ مع بعضِها فى مجموعاتٍ يُطلَقُ عليها أعضاء Organs، وكلُّ عضوٍ عبارةٌ عن مجموعةٍ من الأنسجةِ التى تعملُ متضافرةً لتأديةِ وظائفَ معيَّنةٍ. وتوجَدُ مثلُ هذه الأنسجة والأعضاءِ فى النباتاتِ والحيواناتِ، ومثال ذلك القلب (شكل ١٧) وهو أحد أعضاء الكائنات عديدة الخلايا مثل الإنسان . ويتكوّن فى معظمه من نسيج عضلى قلبى ، وأعصاب ونسيج ضامّ . تتضافر عضلات القلب والأعصاب والنسيج الضامّ فى عملها كى يُضَخّ الدم من القلب إلى أجزاء الجسم كافّة.

تُكوِّنُ مجموعةُ الأعضاءِ التى تعملُ معًا ما يُعرَفُ بالجهاز System، فالقلب والدم وشبكة الأوعية الدموية تكون الجهاز الدورى للإنسان (شكل ١٨). وتنتظم الأجهزة وتتكامل معًا مكونة جسم الكائن الحى Organism، فجسم الإنسان يتكون من تكامل العديد من الأجهزة بالإضافة للجهاز الدورى، ومن بين هذه الأجهزة: الجهاز الهيكلي، والجهاز العضلى، والجهاز العصبى، والجهاز الهضمى، والجهاز التنفّسى، والجهاز الإخراجى، والجهاز التناسلى، وغيرها من الأجهزة. وسوف نتعرّف فى السياق التالى على أكثر أنواع الأنسجة شيوعًا بين كلّ من النباتات والحيوانات.

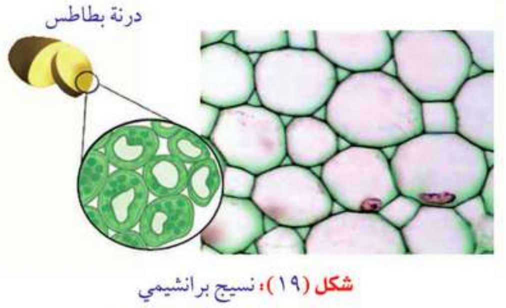
الانسجة النباتية Plant tissues

تتنوع الأنسجة النباتية إلى أنسجة بسيطة وأنسجة مركبة:

أولاً: الأنسجة البسيطة Simple tissues: ومنها الأنواع الآتية:

النسيج البرانشيمى (Parenchyma):

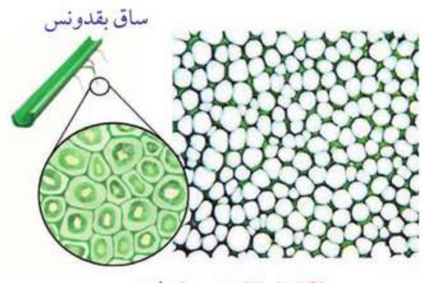
نسيج حى خلاياه بيضاوية أو مستديرة الشكل، ذات جدران رقيقة ومرنة، يوجَد بينها فراغات للتهوية.
تحتوى خلايا النسيج البرانشيمى على بلاستيدات خضراء أو ملوّنة أو عديمة اللون . كما تحتوى الخليّة البرانشيمية على فجوة واحدة كبيرة أو أكثر ممتلئة بالماء والأملاح المعدنية. ويؤدّى النسيج البرانشيمى وظائف عدّة ، مثل: القيام بالبناء الضوئى، واختزان الموادّ الغذائية كالنشا، كما أنه مسؤول عن عملية التهوية.



شكل (١٩): نسيج برانشيمي

النسيج الكولنشيمى (Collenchyma):

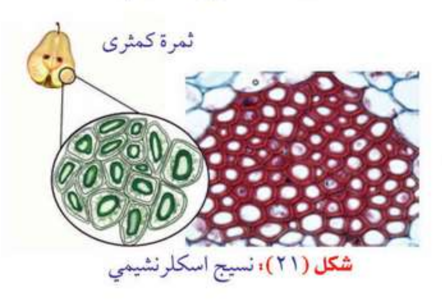
يقصد بالكولنشيمى النسيج اللين، وهو نسيج حى خلاياه مستطيلة بعض الشيء، وجُدرها مغلظة تغليظًا غير منتظم بمادة السليلوز. ويساعد هذا النسيج فى تدعيم النبات بإكسابه الليونة المناسبة.



شكل (٢٠): نسيج كولنشيمي

النسيج الإسكلرنشيمى (Sclerenchyma):

يقصد بالاسكلرنشيمى النسيج الصلب، وهو نسيج يتكون من خلايا مغلظة الجُدر بمادة تسمى اللجنين بالإضافة إلى السليلوز، ويقوم هذا النسيج بتقوية وتدعيم النبات، وإكسابه الصلابة والمرونة.



شكل (٢١): نسيج اسكلرنشيمي

تعميق المعرفة

لتحقيق معرفتك في هذا الموضوع يمكنك الاستعانة ببنك المعرفة المصري من خلال الرابط التالي:



ثانيًا: الأنسجة المركبة Complex tissues:

من أمثلة الأنسجة المركبة فى النبات، الأنسجة الوعائية أو التوصيلية، وتنقسم إلى نوعين وهما الخشب واللحاء، ووظيفتهما النقل فى النبات .

- نسيج الخشب (Xylem):



- يوضح الرابط التالي علي البنك المعرفة المصري تركيب ووظيفة الخشب

- نسيج اللحاء (Phloem):



- يوضح الرابط التالي علي البنك المعرفة المصري تركيب ووظيفة اللحاء

الأنسجة الحيوانية Animal tissues

يمكن تمييز الأنسجة الحيوانية إلى أربعة أنواع أساسية ، يتلاءم كل منها مع الوظيفة التى يؤديها :

أولاً : الأنسجة الطلائية Epithelial tissues:

هى الأنسجة التى تغطى سطح الجسم من الخارج أو تبطن تجاويفه من الداخل ، ويتكون النسيج الطلائى من عدد كبير من الخلايا المتلاصقة تمامًا، يربط بينها مادة خلالية قليلة.

تقسم الأنسجة الطلائية من حيث الشكل والبنيان إلى نوعين رئيسيين:

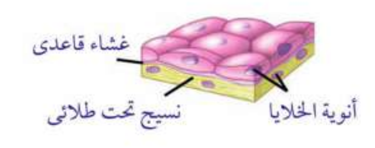
١ نسيج طلائى بسيط:

تنتظم خلاياه فى طبقة واحدة (شكل ٢٢)، ومن أمثلته:

النسيج الحرشفى البسيط: مؤلّف من طبقة واحدة من الخلايا المفلطحة، كما فى بطانة الشعيرات الدموية وجدار الحويصلات الهوائية فى الرئة.

النسيج المكعبى البسيط: مؤلّف من طبقة واحدة من الخلايا المكعبة، كما فى بطانة أنيبيبات الكلية .

النسيج العمادى البسيط: مؤلّف من طبقة واحدة من الخلايا العمادية، كما فى بطانة المعدة والأمعاء.



نسيج طلائى حرشفى بسيط





نسيج طلائى مكعّبى بسيط



نسيج طلائى عمادى بسيط

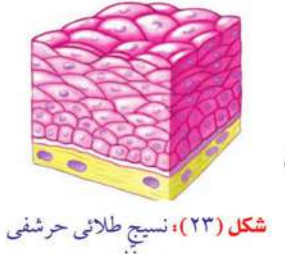
شكل (٢٢): أمثلة من الأنسجة الطلائية البسيطة



٢ نسيج طلائى مركب (مصفف):

تنتظم خلاياه فى عدة طبقات (شكل ٢٣)، ومن امثلته:

النسيج الحرشفى المصفف



شكل (٢٣): نسيج طلائى حرشفى مصفف

يتكون من عدة طبقات من الخلايا المتراصة فوق بعضها البعض، وتكون الطبقة السطحية منها حرشفية، كما فى بشرة الجلد.

ويؤدى النسيج الطلائى وظائف مختلفة حسب موقعه، ومنها :

- امتصاص الماء والغذاء المهضوم كما فى بطانة القناة الهضمية.
- وقاية الخلايا التى تكسوها من الأذى والجفاف والميكروبات كما فى بشرة الجلد.
- إفراز المخاط لحفظ التجاويف التى يبطنها رطبة ملساء، كما فى القناة الهضمية والقصبة الهوائية.

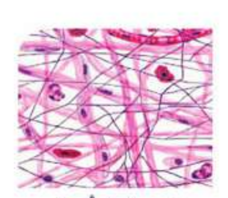
ثانيًا: الأنسجة الضامة Connective tissues:

تتكون من خلايا متباعدة نوعًا ما ومغموسة فى مادة بينية أو بين خلوية، قد تكون سائلة أو شبه صلبة أو صلبة (شكل ٢٤)، وهى تقسم تبعًا لذلك الى ثلاثة مجموعات:

١ النسيج الضام الأصيل: هو أكثر الأنواع انتشارًا، ويمتاز بأنه يجمع بين درجة متوسطة من الصلابة ودرجة كبيرة من المرونة، ووظيفته الاساسية ربط أنسجة وأعضاء الجسم المختلفة مع بعضها. ويوجد هذا النوع تحت الجلد (طبقة الأدمة)، وفى المساريقا.

٢ النسيج الضام الهيكلى: يضم العظام والغضاريف وهو ذو مادّة بين خلوية صلبة يترسّب فيها الكالسيوم فى حال العظام، ووظيفته الاساسية تدعيم الجسم.

٣ النسيج الضامّ الوعائى: يشمل الدم والليمف، وهو ذو مادّة بين خلوية سائلة، ووظيفته الأساسية نقل الغذاء المهضوم والغازات والمواد الإخراجية.



نسيج ضام أصيل



نسيج ضامّ هيكلى (عظم)



نسيج ضامّ هيكلى (غضروف)



نسيج ضامّ وعائى (الدم)

شكل (٢٤): أمثلة من الأنسجة الضامة

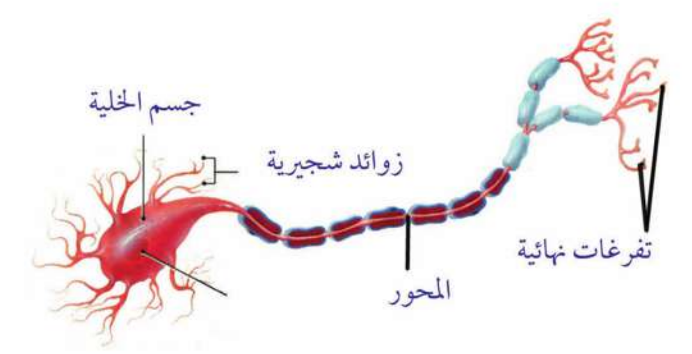
ثالثًا: الأنسجة العضلية Muscular tissues:



- يوضح الرابط التالي علي البنك المعرفة المصري تركيب ووظيفةالأنسجة العضلية

رابعًا: الأنسجة العصبية Nervous tissues:

تتخصّص خلايا الأنسجة العصبية فى استقبال المؤثّرات الحسّية ، سواء أكانت داخل الجسم أم خارجه، وتوصيلها إلى المخّ والحبل الشوكي، ثم نقل الأوامر الحركية من أحدهما إلى أعضاء الاستجابة (العضلات أو الغدد). لذا تُعتبَر هذه الأنسجة مسؤولة عن تنظيم الأنشطة المختلفة لأعضاء الجسم.



شكل (٢٥): الخلية العصبية وحدة بناء ووظيفة الجهاز العصبى

العلم والتكنولوجيا والمجتمع (إثرائية)

١ الخلايا الجذعية Stem cells:

اكتشف العلماء حديثًا أن هناك نوعًا من الخلايا لها القدرة على تكوين أى نوع من أنواع الخلايا المتخصصة كخلايا العضلات وخلايا الكبد والخلايا العصبية والخلايا الجلدية ، وذلك وفق معاملات بيئية محددة فى المختبر، هذه الخلايا هى الخلايا الجذعية Stem cells، وتتكون هذه الخلايا أثناء المراحل المبكرة لتكوين الجنين، وعليه فإن العلماء والأطباء يعلقون عليها الآمال فى علاج مجموعه كبيرة من الأمراض المستعصية مثل: استخدام هذه الخلايا لإنتاج مادة الدوبامين لاستخدامها فى علاج بعض الأمراض، أو زرع خلايا جذعيه لتعطى خلايا عضليه قلبية تعويضًا عن عضلات القلب المعطوبة عند مرضى القلب، أو الحصول على خلايا منتجة لهرمون الأنسولين عوضًا عن نقص إفراز البنكرياس لهذا الهرمون فى مرضى السكر ، وغير ذلك من الأمراض.


خلايا الجنين فى المراحل المبكرة للنمو.

٢ التجزئة الخلوية Cell fractionation:

تقنية التجزئة الخلوية هى إحدى التقنيات الحديثة التى يتم استخدامها لدراسة كل نوع من الخلايا المختلفة المكونة لنسيج ما، ودراسة العضيات المختلفة المكونة لنوع واحد من الخلايا، ويتضمن ذلك دراسة موقع هذه العضيات ووظائفها ومكوناتها. كذلك تفيد تقنية التجزئة الخلوية فى دراسة الجزيئات الخلوية، مثل الجزيئات الحيوية الكبيرة كالإنزيمات، بالإضافة لدراسة العمليات الحيوية التى تحدث داخل الخلية.

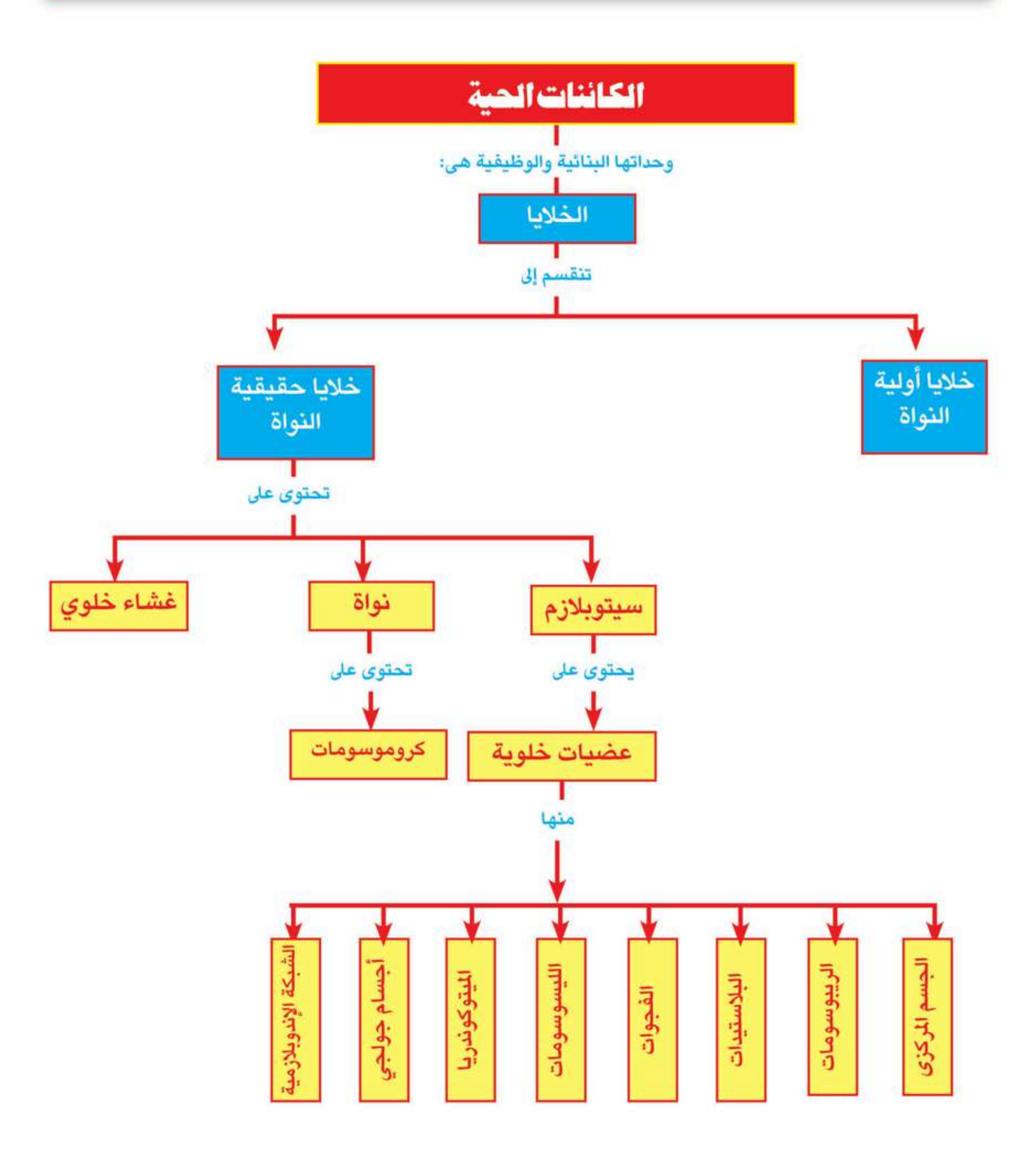
وتعتمد تقنية التجزئة الخلوية على استخدام أجهزة الطرد المركزى فائقة السرعة Ultracentrifuges لفصل عضيات الخلية عند سرعات مختلفة اعتمادًا على اختلاف هذه العضيات عن بعضها فى الكثافة.


جهاز طرد مركزى فائق السرعة
Ultracentrifuge

المصطلحات الأساسية

- **النظرية الخلوية Cell Theory**: نظرية تنصّ على ان الخلية هى الوحدة الوظيفية الأساسية لجميع الكائنات الحية؛ تتكوّن جميع الكائنات الحية من خلايا ، قد تكون منفردة أو متجمّعة؛ تنشأ جميع الخلايا من خلايا كانت موجودة من قبل.
- **النسيج البرانشيمى Parenchyma**: نسيج يتكون من خلايا غير منتظمة الشكل رقيقة الجدار بينها مسافات بينية، ويؤدّى وظائف عدّة مثل: القيام بالبناء الضوئي، واختزان الموادّ الغذائية كالنشا ، والتهوية.
- **النسيج الكولنشيمي Collenchyma**: نسيج حيّ تكون خلاياه مستطيلة بعض الشيء، وجدرانها مغلّظة بشكل غير منتظم وغير مغطّاة بمادّة الليجنين.
- **النسيج الاسكلرنشيمى Sclerenchyma**: نسيج يقوم بتقوية النبات وتدعيمه وحماية الأنسجة الداخلية
- **نسيج طلائى Epithelial Tissue**: نسيج يغطّى سطح الجسم من الخارج ليحميه من المؤثّرات الخارجية كالحرارة والجفاف والميكروبات، أو يبطنه من الداخل.
- **نسيج ضام Connective Tissue**: نسيج تكون خلاياه متباعدة نوعًا ما وموجودة فى مادّة بينية أو بين خلوية سائلة أو شبه صلبة أو صلبة.
- **نسيج عضلى Muscular Tissue**: نسيج تُعرف خلاياه بالخلايا العضلية أو الألياف العضلية ، وهو يتميّز عن باقى خلايا الجسم بقدرته على الانقباض والانبساط.
- **نسيج عصبى Nervous Tissue**: نسيج تتخصّص خلاياه فى استقبال المؤثّرات الحسّية، ونقل الأوامر الحركية.
- **كرموسوم Chromosome**: تركيب يظهر فى المرحلة الاستوائية للانقسام الخلوى مكونًا من خيطين يسمى كل منهما كروماتيد متصلين معًا عند جزء مركزى يسمى سنترومير.

خريطة مفاهيم الباب الثانى



الأنشطة والتدريبات

الفصل الثالث تمايز الخلايا وتنوع الأنسجة النباتية والحيوانية

نشاط عملى: فحص أنواع مختلفة من الأنسجة النباتية والحيوانية

خطوات العمل:

احتياطات الأمان



الهدف من النشاط

التعرف على أنواع مختلفة من الأنسجة النباتية والحيوانية.

المهارات المرجو اكتسابها

الملاحظة ، الرسم العلمي ، تسجيل البيانات وتحليلها.

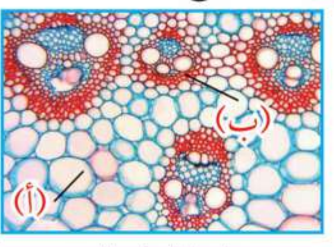
المواد والأدوات المطلوبة

شرائح جاهزة لأنسجة نباتية وحيوانية متنوعة، ميكروسكوب مركب.

١ افحص مجهريًا مجموعة الشرائح التى سيعطيها لك معلمك.

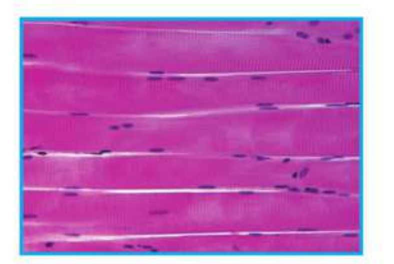
٢ قارن هذه الشرائح بالأشكال الآتية، ثم أجب عن الأسئلة.

٣ حدد أنواع الأنسجة المشار إليها بالشريحة رقم (١)



شريحة رقم ١


شريحة رقم ٢


شريحة رقم ٣


شريحة رقم ٤

شريحة رقم ٥

أ- ....

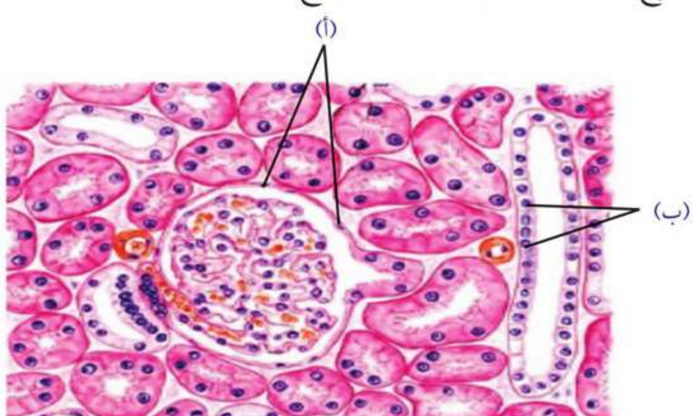
ب- ....

٢ اذكر أنواع الأنسجة الموضحة بالشرائح ٢، ٣، ٤، ٥

- الشريحة رقم (٢): ....
- الشريحة رقم (٣): ....
- الشريحة رقم (٤): ....
- الشريحة رقم (٥): ....

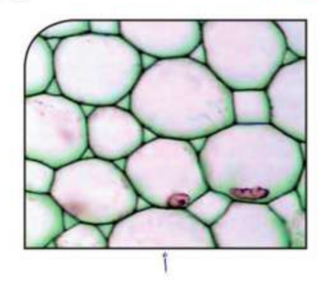
نشاط تقويمى

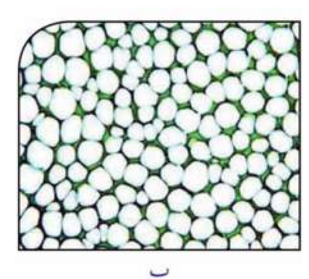
١ يوضح الشكل التالي التركيب النسيجي لقطاع فى الكلية. فى ضوء دراستك للخصائص المميزة للأنسجة الحيوانية، حدد نوع الأنسجة المشار لها فى هذا القطاع.

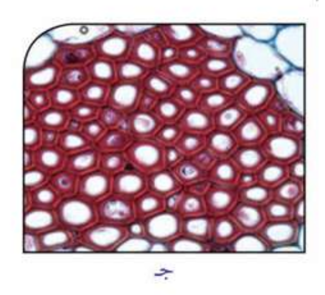


- نوع النسيج أ: ....
- نوع النسيج ب: ....

٢ أمامك صور لثلاثة أنواع من الأنسجة النباتية، افحص هذه الأنسجة، ثم أجب عن الأسئلة الآتية:


أ


ب


جـ

- اذكر اسم كل نسيج من هذه الأنسجة.

....

- حدد نوع المادة المترسبة على جدر خلايا النسيج (ب)، (جـ) .

....

....

تدريبات الباب الثاني

السؤال الأول: اكتب المصطلح العلمى الدال على الجمل الآتية:

١ ميكرسكوب تصل قوة تكبيره إلى ١٥٠٠ مرة كحد أقصى. (   )

٢ نسيج يتكون من نوع واحد من الخلايا. (   )

٣ نسيج يغطي سطح الجسم من الخارج، ويبطن تجاويف الجسم من الداخل. (   )

٤ أنسجة تخصصت خلاياه فى استقبال المؤثّرات الخارجية المختلفة. (   )

٥ عضلات تتكون من ألياف عضلية مخططة، ولا تخضع فى عملها للإرادة. (   )

٦ أجزاء من النسيج العضلى للقلب تجعله ينبض بصورة متزنة كوحدة وظيفية واحدة. (   )

٧ تراكيب خلوية مسؤولة عن تخليق البروتينات. (   )

٨ تراكيب خلوية مسئولة عن إنتاج الطاقه بالخليه. (   )

٩ خيوط دقيقة متشابكة ملتفة حول بعضها تتحول أثناء انقسام الخلية إلى كروموسومات. (   )

السؤال الثانى: اختر الاجابة الصحيحة:

١ تختص البلاستيدات الخضراء فى الخليه النباتيه بـ:
أ. القيام بعملية البناء الضوئى ب. إنتاج الطاقه ج. تخزين الغذاء الزائد د. إفراز البروتين

٢ يتكون الغشاء البلازمى من :
أ. طبقه واحده من الفوسفوليبيدات ب. طبقتين من الفوسفوليبيدات
ج. طبقتين من السليلوز د. طبقتين من الكيتين

٣ حبيبات صغيره يكثر وجودها على السطح الخارجي للشبكه الإندوبلازمية الخشنة ....
أ. السنتروسوم ب. الريبوسومات ج. السيتوبلازم د. البلاستيدات

٤ جميع العضيات الاتيه توجد بالخليه الحيوانيه عدا:
أ. الجسم المركزى ب. الميتوكوندريا ج. جهاز جولجى د. البلاستيدات الخضراء

٥ النسيج المسؤول عن توصيل الماء والأملاح من الجذر إلى الأوراق هو :
أ. نسيج الخشب ب. نسيج اللحاء ج. النسيج البرانشيمى د. النسيج الكولنشيمي

السؤال الثالث: قارن بين كل من:

١ الميكرسكوب الضوئي، والميكرسكوب الإلكتروني. ٢ الغشاء الخلوي والجدار الخلوي.

السؤال الرابع : علل لما ياتي:

١ تسمية العضلات الهيكلية بهذا الاسم. ٢ تغطي الأنسجة الطلائية سطح الجسم من الخارج.

٣ تستطيع الليسوسومات هدم العضيات الخلويه المسنة والمتهالكة.

٤ تكثر أجسام جولجي فى الخلايا الغدية. ٥ الخلايا النباتية لها شكل محدد.

٦ للغشاءالبلازمي دور مهم فى الخلية.

٧ تستطيع الخلايا النباتية القيام بعملية البناء الضوئى، بينما لا تستطيع الخلايا الحيوانية القيام بذلك؟

السؤال الخامس: اذكر دور كل من العلماء الآتي أسماءهم فى اكتشاف الخلية:

١ روبرت هوك. ٢ شلايدن. ٣ شوان. ٤ فيرشو.

السؤال السادس: اذكر وظيفة كل عضي من العضيات الآتية:

١ الجسم المركزي. ٢ أجسام جولجي. ٣ الليسوسومات.

أسئلة متنوعة:

١ اذكر المبادئ الأساسية للنظرية الخلوية ؟ ٢ اكتب اسم اثنين من العضيّات الخلويّة ووظيفة كلٍّ منهما.



الباب الثالث

توارث الصفات

Inheritance of Traits

نحن نملك عيونًا زرقاء ، وبنية ، وخضراء ، ورمادية ، وعسلية . ونملك شعرًا مختلف الألوان .. أشقر، وبنى، وأسود .. ونرى عصافير الزينة ذات ريش أخضر ، وأزرق ، وأصفر. من أين تأتى كل هذه الألوان عند الكائنات الحية ؟ كيف تنتقل هذه الصفات من الآباء إلى الأبناء ؟

كان الاعتقاد السائد قديمًا قبل إجراء مندل تجاربه على نبات البازلاء أن هذه الألوان تنتج بنظرية خلط الألوان ، فكان يعتقد أن التهجين بين ببغاوين: أحدهما ذو ريش أصفر والآخر ذو ريش أزرق، سينتج عن ذلك ببغاوات ذات ريش أخضر.

والآن .. وبعد اكتشاف الكروموسومات وماتحملها من جينات، تغير مفهوم توارث الصفات وأصبحت تخضع لقوانين وآليات تنظم انتقال الصفات الوراثية من جيل إلى جيل ، وأصبح التنبؤ بظهور الصفات الوراثية في الأفراد الناتجة أكثر دقة، وأفاد ذلك في التنبؤ بالخلل الوراثي في الأبناء، وهذا يعظم أهمية الفحوصات الطبية قبل الزواج لتجنب انتقال الأمراض الوراثية للأبناء.

لمزيد من المعلومات عن موضوع توارث الصفات، قم بالبحث فى الشبكة الدولية للمعلومات:



تنظيم الوقت وإدارته

لكى يتحقق لك الاستفادة القصوى من هذا الباب:

- نظم وقتك بين الدراسة العملية والنظرية والبحث والتوسع في مصادر المعلومات.
- سجل بحرص نتائج دراستك العملية، فهى السبيل الأمثل لدعم تعلمك.

مخرجات التعلم

بعد دراسة هذا الباب تصبح قادرًا على أن:

- تشرح النظرية الكروموسومية في الوراثة.
- تحدد المقصود الطرز الكروموسومى .
- تحدد عدد الكروموسومات فى بعض الكائنات الحية.
- تشرح معنى الارتباط .
- تحدد المقصود بالعبور .
- تبين تأثير تداخل فعل الجينات .
- تذكر أمثلة لتداخل فعل الجينات .
- تشرح تأثير الظروف البيئية على فعل بعض الجينات .
- تشرح كيفية توارث فصائل الدم فى الإنسان .
- تشرح كيفية توارث عامل الريسوس .
- تشرح دور الكروموسومات الجنسية فى تحديد جنس الجنين .
- تذكر بعض الصفات الوراثية المرتبطة بالجنس والمتأثرة والمحددة بالجنس .
- تميز بين بعض الحالات الكروموسومية الشاذة فى الإنسان.
- تذكر بعض الطرق المستخدمة للتنبؤ بحدوث اختلالات وراثية فى الأبناء.
- تقدر أهمية الفحوصات الطبية قبل الزواج لتجنب الإصابة بالأمراض الوراثية .

الفصل الأول: الكروموسومات والمعلومات الوراثية

الفصل الثاني: تداخل فعل الجينات

الفصل الثالث: الوراثة الجنسية و الأمراض الوراثية

الباب الثالث

الفصل الأول

الكروموسومات والمعلومات الوراثية

Chromosomes and genetic information

الأهـداف

فى نهاية هذا الفصل تصبح قادرًا على أن:

- تشرح النظرية الكروموسومية.
- توضح العلاقة بين الكروموسوم والجين.
- تحدد المقصود بالطرز الكروموسومى فى الإنسان.
- تحدد عدد الكروموسومات فى بعض الكائنات الحية.
- تقارن بين الطرز الكروموسومى للذكر والطرز الكروموسومى للأنثى فى الإنسان.
- تشرح معنى الارتباط.
- تحدد المقصود بالعبور.

المصطلحات

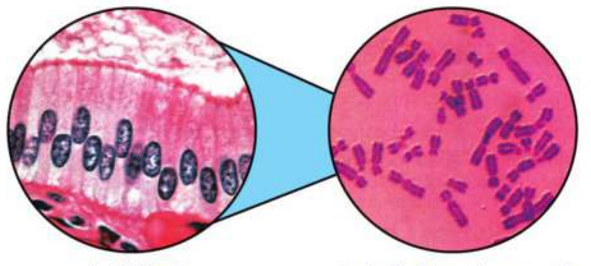
- الكروموسوم Chromosome
- النظرية الكروموسومية Chromosomal theory
- الجين Gene
- الطرز الكروموسومى Karyotype
- العبور Crossing over

يبحث الإنسان منذ زمن طويل عن كيفية انتقال الصفات الوراثية عبر الأجيال المتتالية، وأسباب التشابه والاختلاف فى الصفات الوراثية.

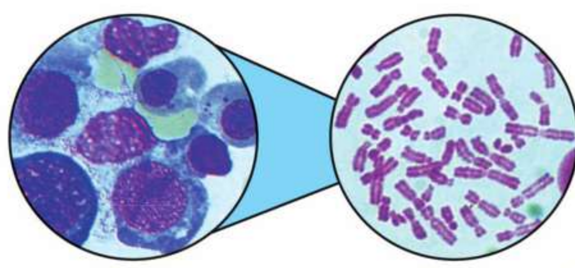
وفى بداية القرن العشرين اكتشف العلماء أن المعلومات الوراثية تحمل على الكروموسومات التى تؤدى إلى ظهور الصفات الوراثية الخاصة بجميع الكائنات الحية.

توجد الكروموسومات داخل نواة كل خلية لجميع الكائنات الحية، وهذه الكروموسومات توجد فى أزواج متماثلة فى كل من الخلايا الجسدية والمناسل.

الشكل التالى يوضح الكروموسومات فى كل من خلايا البنكرياس وخلايا الدم البيضاء فى الإنسان.



كروموسومات خلية بنكرياسية — خلايا البنكرياس



كروموسومات خلية دم بيضاء — خلايا الدم البيضاء

شكل (١): الخلايا المختلفة والكروموسومات

الطرز الكروموسومى Karyotype

معلومة إثرائية

توجد الكروموسومات فى أزواج متماثلة وعددها فى خلايا الكائن الحى لا يعبر عن درجة رقيه أو حجمه.

يمكننا تصوير الكروموسومات عندما تكون فى أوضح صورة لها من خلال الميكروسكوب ، ثم يتم تحديدها وتصنيفها إلى أزواج متماثلة، وترتب حسب حجمها تنازليًا، ولتسهيل إجراء ذلك يمكن تلوين الكروموسومات بألوان مختلفة.

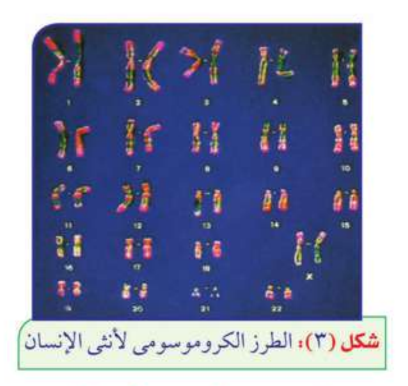
ترتيب الكروموسومات تنازليًا حسب حجمها وترقيمها يسمى الطرز الكروموسومى karyotype.

الأشكال التالية توضح الطرز الكروموسومى لكل من ذكر وأنثى الإنسان.

لاحظ وحدد:



شكل (٢): الطرز الكروموسومى لذكر الإنسان



شكل (٣): الطرز الكروموسومى لأنثى الإنسان

- كم عدد أزواج الكروموسومات فى الطرز الكروموسومى لكل من الذكر والأنثى؟
- ما الفرق بين الطرز الكروموسومى للذكر والطرز الكروموسومى للأنثى؟

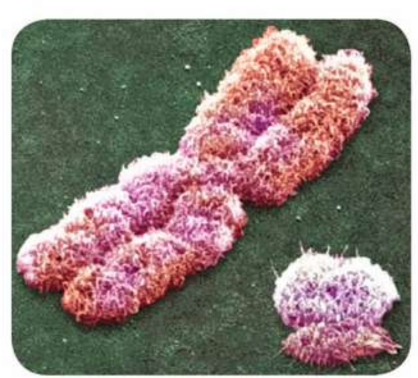
أعداد الكروموسومات Number of chromosomes:

يختلف عدد الكروموسومات فى الكائنات الحية من نوع لآخر، إلا أنه ثابت لأفراد النوع الواحد. وتحتوى الخلايا الجسدية Somatic cells على مجموعتين من الكروموسومات المتماثلة Homologous chromosomes (أحدهما مورث من الأب والآخر مورث من الأم) ويطلق على هذه الخلايا ثنائية المجموعة الصبغية (2n) Diploid Cells، بينما تحتوى الأمشاج Gametes (الحيوانات المنوية وحبوب اللقاح أمشاج مذكرة والبويضات أمشاج مؤنثة) على نصف عدد الكروموسومات الموجودة بالخلايا الجسدية؛ أى أنها أحادية المجموعة الصبغية (n) Haploid Cells.

فمثلاً تحتوى نواة كل خلية جسدية عند الإنسان ٤٦ كروموسوم (٢٣ زوج)، بينما تحتوى نواة المشيج المذكر (الحيوان المنوى) والمشيج المؤنث (البويضة) على ٢٣ كروموسومًا فقط.

- ترتب الكروموسومات فى أزواج متماثلة تنازليًا حسب حجمها من رقم (١) إلى رقم (٢٣)، وتسمى الأزواج من رقم ١ إلى رقم ٢٢ بالكروموسومات الجسدية Somatic chromosomes بينما يمثل الزوج رقم ٢٣ الكروموسومات الجنسية، وهذا الزوج لا يخضع لهذا الترتيب ، فهو يلى زوج الكروموسومات السابع فى الحجم، ولكنه يرتب فى نهاية الكروموسومات ويحمل رقم (٢٣).

- يختلف الطرز الكروموسومى للذكر عن الطرز الكروموسومى للأنثى فى زوج الكروموسومات الجنسية، فهو زوج كروموسومات غير متماثل فى الذكر (XY) (شكل ٤)، وزوج كروموسومات متماثل فى الأنثى (XX) ويسمى بزوج الكروموسومات الجنسية؛ لأنه يحمل المعلومات الوراثية الخاصة بتحديد الجنس.



شكل (٤): زوج الكروموسومات الجنسية (XY)

- ثبات عدد الكروموسومات لدى كل من الذكر والأنثى لجميع أفراد الجنس البشرى دليل على أن الكروموسومات هى التى تحمل المعلومات الوراثية التى تحدد صفات الإنسان وغيره من الكائنات الحية الأخرى.

* يمثل الجدول التالى عدد الصبغيات فى خلايا بعض الكائنات الحية:

جدول (١): عدد الكروموسومات فى خلايا بعض الكائنات الحية (للإطلاع فقط).

النوع	عدد الصبغيات فى الخلية الجسدية	النوع	عدد الصبغيات فى الخلية الجسدية
الإنسان	٤٦	غوريلا	٤٨
الدجاجة	٣٢	القمح	٤٢
الهرة	٣٨	البصل	١٦
الدروسوفيلا	٨	البطاطا	٤٨
الكلب	٧٨	البازلاء	١٤
التبغ	٤٨	الضفدعة	٢٦

✍ ما الذى يمكن أن تستنتجه من بيانات هذا الجدول؟

النظرية الكروموسومية Chromosomal theory

توصل العالمان: ساتون Suton وبوفرى Bovri إلى أسس النظرية الكروموسومية فى عام ١٩٠٢م والتى يمكن بلورتها فى النقاط الأساسية التالية:

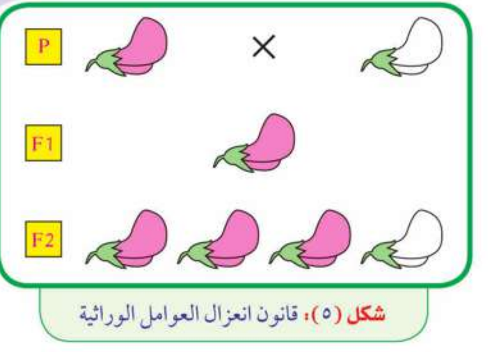
- توجد الكروموسومات فى الخلايا الجسدية على شكل أزواج متماثلة (2n).
- تحتوى الخلايا الجنسية (الأمشاج) على نصف عدد الكروموسومات (n) نتيجة الانقسام الميوزى (الاختزالى)، حيث تنفصل أزواج الكروموسومات المتماثلة إلى مجموعتين متساويتين من الكروموسومات.
- يسلك كل زوج من الكروموسومات سلوكًا مستقلًا عند انتقاله فى الأمشاج.
- عند الإخصاب يعود العدد الزوجى للكروموسومات من جديد.
- تقع الجينات على الكروموسومات، والكروموسوم الواحد قد يحمل مئات من الجينات.

معلومة إثرائية

توصل العلماء إلى أن هناك ما بين ٦٠ - ٨٠ ألف جين فى الإنسان موجودة على ثلاثة وعشرين زوجًا من الكروموسومات، وتعرف المجموعة الكاملة للجينات باسم الجينوم البشرى.

الكروموسومات والجينات:

يتكون الكروموسوم من الحمض النووى DNA والبروتين، ويحمل جزىء DNA الجينات المسؤولة عن الصفات الوراثية فى الكائنات الحية، وقد علمت أن DNA يتكون من وحدات بنائية تسمى نيوكليوتيدات. يتألف الجين من تتابع من النيوكليوتيدات تمثل شفرة لبروتين ما مسؤول عن ظهور صفة معينة.



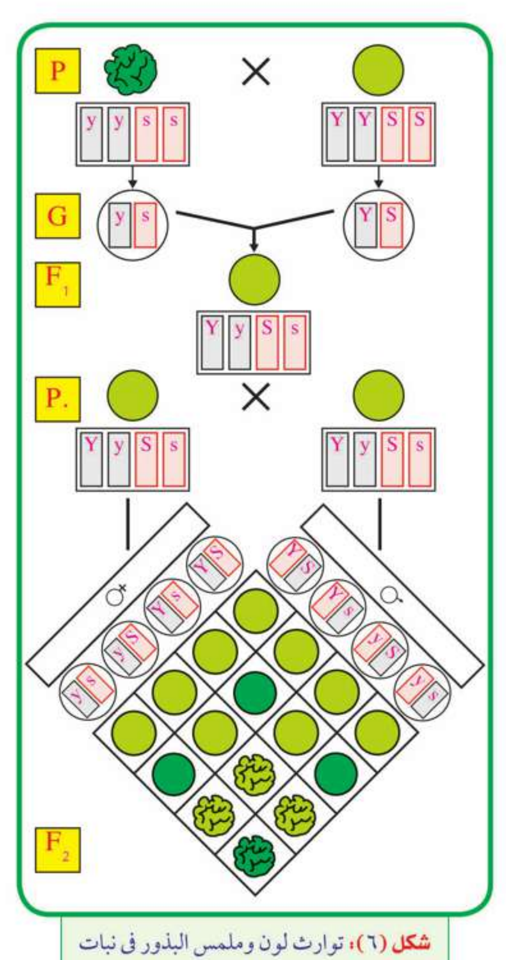
شكل (٥): قانون انعزال العوامل الوراثية

تفسير قوانين مندل فى ضوء نظرية الكروموسومات:

الشكل المقابل يوضح توارث زوج من الصفات المتبادلة فى نبات البازلاء:

- ما تفسيرك لظهور اللون القرمزى فقط فى أفراد الجيل الأول ؟
- ما نسبة ظهور اللونين معًا بين أفراد الجيل الثاني؟

- فى الانقسام الميوزى تنعزل الجينات المحمولة على أزواج الكروموسومات إلى الأمشاج وعند الإخصاب تعود الكروموسومات أزواجًا من جديد.



شكل (٦): توارث لون وملمس البذور فى نبات البازلاء

- تظهر الصفة السائدة فى الجيل الأول بنسبة ١٠٠٪، وتظهر الصفتان السائدة والمتنحية معًا فى الجيل الثانى بنسبة ٣ : ١.
- يفسر الشكل المقابل توارث زوجين من الصفات التى درسها مندل فى تجاربه، مثل: لون وشكل البذور فى نبات البازلاء.

جين اللون الأصفر للبذور Y سائد على جين اللون الأخضر y، وجين الشكل الأملس للبذور S سائد على جين الشكل المجعد s.



- هل تقع جينات لون البذور وشكلها على الكروموسوم نفسه، أم على كروموسومين مختلفين؟
- ما احتمالات توزيع الجينات على الأمشاج ؟
- ما نسب ظهور الصفتين بين أفراد الجيل الأول وأفراد الجيل الثانى ؟

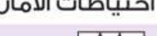
- توزيع الجينات المحمولة على الكروموسومات فى الأمشاج يكون توزيعًا حرًّا؛ لأن كل جين يقع على كروموسوم مستقل.
- أفراد الجيل الأول تحمل الصفتين السائدتين (اللون الأصفر، والشكل الأملس) بنسبة ١٠٠ ٪.
- أفراد الجيل الثانى تكون بنسبة ٩ : ٣ : ٣ : ١ .

الأنشطة والتدريبات

الفصل الأول الكروموسومات والمعلومات الوراثية

نشاط تطبيقى نموذج الطرز الكروموسومى

احتياطات الأمان




الهدف من النشاط

ترتيب الصبغيات لتكوين الطرز الكروموسومى

المهارات المرجو اكتسابها

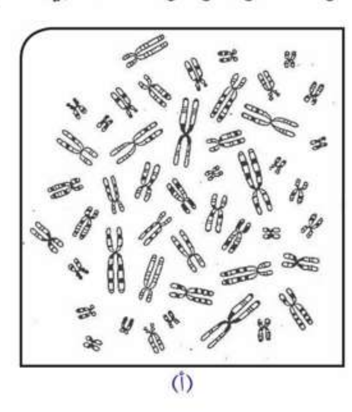
التصميم - الابتكار - العمل اليدوي - التصنيف.

المواد والأدوات المطلوبة

ورق - مقص - لاصق شمعي - قلم رصاص

خطوات العمل:

١ قم بتصوير مجموعة الكروموسومات وتكبيرها من الشكل (أ).



(أ)

٢ استخدم المقص للحصول على قصاصات الكروموسومات المختلفة.

٣ قم بلصق الكروموسومات على ورقة بيضاء باستخدام اللاصق الشمعي بحيث ترتب الكروموسومات فى أزواج متماثلة تنازليًا حسب حجمها كما بالشكل (ج).



(ب)



(ج)

٤ سجل أسفل كل زوج من الكروموسومات الرقم الدال على ترتيبه.

٥ كم عدد أزواج الكروموسومات التى قمت بترتيبها ؟ ....

⟸ افحص الطرز الكروموسومى بالشكل (ج)، ثم أجب عن التساؤلات التالية:

٦ هل يمثل هذا الشكل طرز كروموسومى لخلية جسدية أم لخلية جنسية ؟ ....

• ولماذا ؟ ....

٧ كم عدد الكروموسومات فى الشكل (ج) ؟ ....

٨ ما جنس صاحب هذا الطرز الكروموسومى ؟ ....

• ولماذا ؟ ....

نشاط تقويمى

١ الشكل المقابل يوضح الطرز الكروموسومى لإحدى الخلايا :

١ هل الطرز الكروموسومى يمثل خلية جسدية أم خلية جنسية ؟ لماذا؟

....

....

٢ هل يمثل خلية لذكر أم خلية لأنثى ؟ لماذا؟ ....

....

....

٣ كم عدد الكروموسومات الجسدية ؟ ....

وكم عدد الكروموسومات الجنسية ؟ ....

٢ افحص الشكل المقابل:

الطرز الكروموسومى (أ)

الطرز الكروموسومى (ب)

١ أي من الطرزين يمثل خلية جسدية؟ وأيهما يمثل خلية جنسية؟ لماذا؟ ....

....

....

٢ هل الطرز الكروموسومى (أ) يمثل خلية لذكر أم خلية لأنثى ؟ لماذا؟ ....

....

....

....

٣ كم عدد الكروموسومات الجسدية؟ وكم عدد الكروموسومات الجنسية فى كل من الطرزين (أ) و (ب)؟ ....

....

....

تداخل فعل الجينات

The interaction of genes

الأهـداف

في نهاية هذا الفصل يصبح الطالب قادرًا على أن:

- تبين تأثير تداخل فعل الجينات.
- تذكر أمثلة لتداخل فعل الجينات.
- تفسر انعدام السيادة.
- تفسر الجينات المتكاملة.
- تفسر الجينات المميتة.
- تشرح توارث فصائل الدم فى الإنسان.
- توضح أسس تقسيم فصائل الدم إلى أربع مجموعات.
- تحدد نوع فصيلة الدم.
- تقارن بين فصائل الدم الأربعة.
- تشرح كيفية توارث عامل الريسوس.
- تحلل على أسس وراثية توارث بعض الصفات.
- تشرح تأثير الظروف البيئية على فعل بعض الجينات.

المصطلحات

- السيادة التامة Complete dominance
- انعدام السيادة Lack of dominance
- الجينات المتكاملة Complementary genes
- الجينات المميتة Lethal genes
- فصائل الدم Blood groups
- مولدات الالتصاق Antigens
- الأجسام المضادة Antibodies
- عامل الريسوس Rhesus Factor (Rh)

توصل جريجور مندل Gregor Mendel عام ١٨٦٠م إلى أن كل صفة وراثية يتحكم فيها زوج واحد من الجينات قد تكون سائدة أو متنحية، ولقد تبين للعلماء فيما بعد أن كثير من الصفات لا تورث وفقًا لقوانين مندل، وأطلق عليها الصفات اللامندلية، ومنها حالات يتأثر ظهور الصفات الوراثية فيها بتداخل فعل الجينات.

من أمثلة تداخل فعل الجينات: انعدام السيادة – الجينات المتكاملة – الجينات المميتة .

تذكر ما سبق

- كل زوج من الصفات المتقابلة يطلق عليه اسم الصفات الأليلومورفية.
- فى حالة الصفات المندلية – عند تهجين فردين نقيين، أحدهما يحمل الصفة السائدة، والآخر يحمل الصفة المتنحية، كانت تظهر الصفة السائدة فقط بين أفراد الجيل الأول، بينما تظهر الصفتان معًا السائدة والمتنحية بنسبة ٣ : ١ فى الجيل الثانى، ويطلق على هذا الطرز الوراثى اسم السيادة التامة.

أولًا: انعدام السيادة Lack of dominance

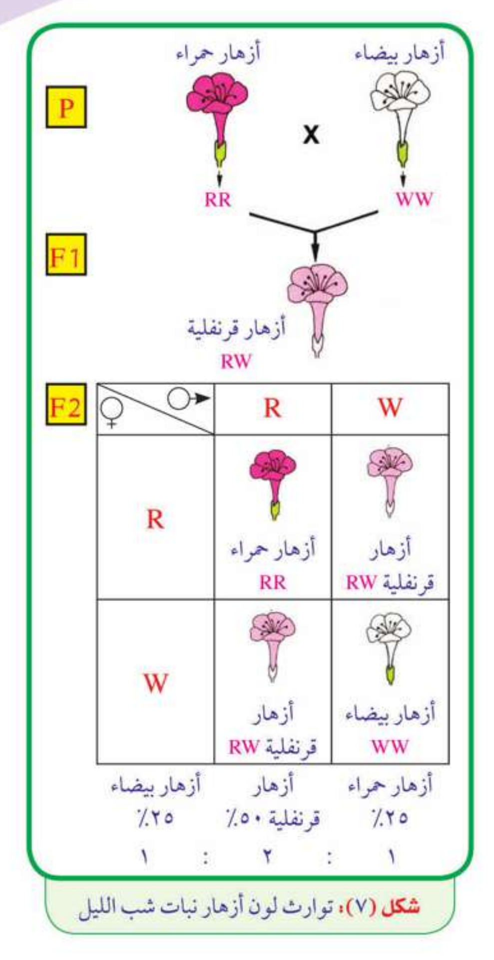
تبين من دراسة وراثة لون أزهار نبات شب الليل أن الأزهار تتميز بثلاثة ألوان هى: الأحمر والأبيض والقرنفلى، ويوضح الشكل المقابل تهجين نبات شب الليل يحمل أزهارًا حمراء (RR) مع نبات آخر يحمل أزهارًا بيضاء (WW).

- ما لون أزهار نباتات الجيل الأول ؟
- ما الطرز الجينية المحتملة لأفراد هذا الجيل ؟

✍ عند إجراء التلقيح الذاتى بين نباتات الجيل الأول وزرع بذورها، فما هى احتمالات توارث صفة لون الأزهار فى نباتات الجيل الثانى ؟

✍ ما نسبة ظهور لون الأزهار فى نباتات الجيل الثانى ؟

✍ هل تتفق هذه النتائج مع قوانين مندل ؟



شكل (٧): توارث لون أزهار نبات شب الليل

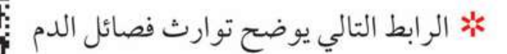
يتضح من التحليل الوراثى (شكل ٧) أن صفة لون الأزهار يتحكم فيها زوج من الجينات لا يسود أى منهما على الآخر، وهذا يحدث نتيجة تداخل فعل الجينات حيث يكون لكل جين من الجينين المتقابلين أثر فى إظهار الصفة الجديدة.

- لاحظ أن الطرز المظهرى يدل على الطرز الجينى فى حالة انعدام السيادة.

توارث فصائل الدم فى الإنسان

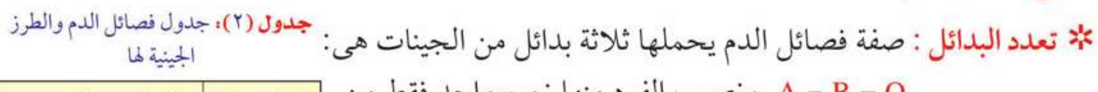
Inheritance of blood groups in humans:

رغم أن مكونات الدم ثابتة لدى جميع أنواع البشر إلا أنهم يختلفون فى فصائل الدم، وتتوقف عمليات نقل الدم على نوع الفصيلة ونوع عامل الريسوس.

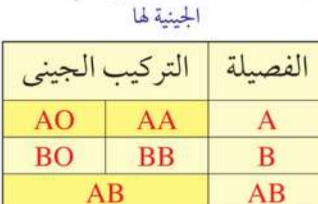

✼ الرابط التالي يوضح توارث فصائل الدم


التقسيم الوراثى لفصائل الدم:

تجمع فصائل الدم بين ثلاثة أنماط من الوراثة هى :


✼ **تعدد البدائل** : صفة فصائل الدم يحملها ثلاثة بدائل من الجينات هى: O – B – A. ونصيب الفرد منها زوج واحد فقط من هذه البدائل.

جدول (٢): جدول فصائل الدم والطرز الجينية لها

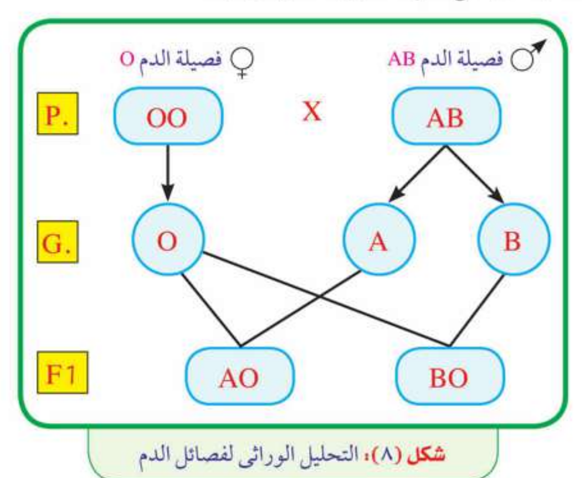


الفصيلة	التركيب الجينى	
A	AA	AO
B	BB	BO
AB	AB	
O	OO	

✼ **سيادة تامة** : يسود كل من جين(A) وجين(B) على جين (O).

✼ **انعدام سيادة** : لا توجد سيادة بين جين(A) وجين (B) بل يشتركان معًا فى إظهار فصيلة جديدة هى فصيلة AB.

المخطط المقابل يوضح تزاوج رجل فصيلة دمه (AB) من امرأة فصيلة دمها (O):



شكل (٨): التحليل الوراثى لفصائل الدم

- ما فصائل الدم المتوقعة للأبناء ؟
- ما نسبة فصائل الدم بين الأبناء ؟
- هل توجد احتمالات لفصائل دم أخرى ؟

التقسيم الكيميائى لفصائل الدم:

يعتمد تقسيم فصائل الدم إلى أربع فصائل A – B – AB – O – على نوعين من المواد التى توجد فى الدم هما :



مولدات الالتصاق Antigens :

مواد توجد على سطح خلايا الدم الحمراء، وهى نوعان: مولدات a، ومولدات b.

الأجسام المضادة Antibodies :

مواد مضادة للمولدات توجد فى بلازما الدم، وهى نوعان: مضادات anti–a، ومضادات anti–b.

جدول (٣): جدول التقسيم الكيميائى لفصائل الدم

الفصيلة	مولدات الالتصاق	الأجسام المضادة
A	a	anti-b
B	b	anti-a
AB	a - b	-------
O	-------	anti-a anti-b

- من جدول (٣)، قارن بين فصائل الدم الأربعة

أهمية فصائل الدم :

١. فض المنازعات فى تحديد الأبوة ونسب الأطفال لآبائهم الحقيقيين (فصائل الدم تنفى ولا تثبت النسب).
٢. تحديد عمليات نقل الدم بين الأفراد.
٣. تستخدم فى دراسات تصنيف السلالات البشرية ودراسة التطور.

تطبيق حياتي

حدث تنازع بين رجلين حول أحقية كل منهما فى نسب طفل فصيلة دمه (O)، وكانت فصيلة دم كل من الرجلين (O)، وكانت فصيلة دم زوجة الرجل الأول (A) وفصيلة دم زوجة الرجل الثانى (AB)، أى من الرجلين أحق فى نسب هذا الطفل له؟ فسر ذلك على أسس وراثية.

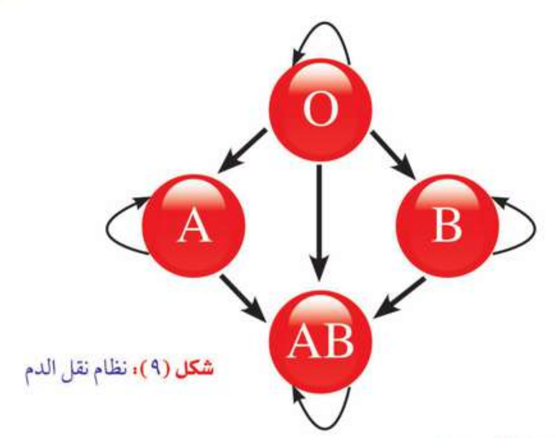
عمليات نقل الدم:

يمكن نقل الدم بين الفصائل المختلفة وفق نظام محدد بسبب وجود المواد المولدة Antigens وأيضًا وجود الأجسام المضادة Antibodies.

* يوضح جدول (٤) احتمالات نقل الدم بين الفصائل المختلفة:

جدول (٤): نظام نقل الدم

المتلقى (المستقبل)	المتبرع (المعطى) O	AB	B	A
A	✓	✗	✗	✓
B	✓	✗	✓	✗
AB	✓	✓	✓	✓
O	✓	✗	✗	✗



شكل (٩): نظام نقل الدم

✍ ما الفصيلة التى يطلق عليها المستقبل العام ؟ لماذا؟

✍ ما الفصيلة التى يطلق عليها المعطى العام ؟ لماذا؟

يلخص الجدول التالى بعض المعلومات الخاصة بفصائل الدم الأربعة:

جدول (٥): فصائل الدم

الفصيلة	التركيب الجيني		المولدات	الأجسام المضادة		تعطى فصيلة	تستقبل من فصيلة
A	AA	AO	a	anti−b		A ، AB	A ، O
B	BB	BO	b	anti−a		B ، AB	B ، O
AB	AB		a−b	-----		AB	جميع الفصائل
O	OO		-----	anti−b	anti−a	جميع الفصائل	O

تحديد نوع فصيلة الدم:

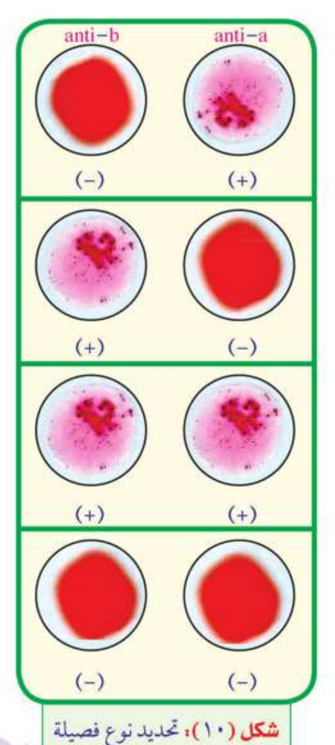
كل فصيلة من فصائل الدم لها مولدات ويقابلها أجسام مضادة ، فمثلًا المولدات a يقابلها أجسام مضادة لها هى anti−a، ومن خلال التفاعلات التى تتم بين المولدات والأجسام المضادة وحدوث تخثر للدم يمكن تحديد نوع الفصيلة.

خطوات تحديد نوع فصيلة الدم:

لتعيين فصيلة الدم يلزم وجود كلا نوعى الأجسام المضادة anti−a و anti−b:

١. يتم سحب عينة دم من الشخص المراد تحديد فصيلته ووضع قطرتين من الدم على شريحة زجاجية نظيفة.

٢. نضع anti−a على قطرة الدم الأولى و anti−b على قطرة الدم الثانية.



شكل (١٠): تحديد نوع فصيلة الدم

 **النتيجة :** توجد أربعة احتمالات هى :

جدول (٦): تحديد فصائل الدم

م	قطرة الدم الأولى مع anti–a	قطرة الدم الثانية مع anti–b	فصيلة الدم المحتملة
١	تخثر (+)	عدم تخثر (–)	A
٢	عدم تخثر (–)	تخثر (+)	B
٣	تخثر (+)	تخثر (+)	AB
٤	عدم تخثر (–)	عدم تخثر (–)	O

• ناقش مع زملائك ومعلمك نتائج هذا الجدول.

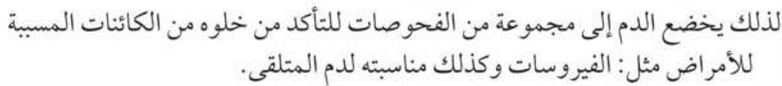
تطبيق حياتي

مخاطر نقل الدم:

يوجد بعض المخاطر المرتبطة بنقل الدم التى يتعرض لها المتلقى (المستقبل):

• عندما ينقل له دم غير مناسب لنوع فصيلته تظهر عليه أعراض مثل: رعشة فى الجسم، صداع، آلام فى الصدر، ضيق فى التنفس ، زرقة ، عدم انتظام دقات القلب ، انخفاض ضغط الدم ، وتنتهى غالبًا بالوفاة.

• يمكن انتقال عدوى فيروسية إلى المتلقى مثل الفيروس المسبب لمرض التهاب الكبد B وأيضًا فيروس الإيدز AIDS.



لذلك يخضع الدم إلى مجموعة من الفحوصات للتأكد من خلوه من الكائنات المسببة للأمراض مثل: الفيروسات وكذلك مناسبته لدم المتلقى.



عمليات نقل الدم

عامل الريسوس Rhesus Factor (Rh):

يوجد نوع من مولدات الالتصاق على سطح خلايا الدم الحمراء تعرف بمولدات عامل الريسوس بالإضافة إلى مولدات الالتصاق الخاصة بفصائل الدم ، هذه المولدات توجد فى دماء حوالى ٨٥ ٪ من البشر، ويعرفون بموجب العامل الريسوس، ويرمز لها بالرمز (Rh^+) أما الأشخاص الذين لايحملون فى دمائهم هذا النوع من مولدات الالتصاق، ويمثلون حوالى ١٥٪ من البشر، فيعرفون بسالب العامل الريسوس ويرمز لها بالرمز (Rh^-).

يتحكم فى وراثة مولدات عامل الريسوس ثلاثة أزواج من الجينات، يحملها زوج واحد من الكروموسومات.

وجود أى جين سائد من أزواج الجينات الثلاثة أو أكثر يؤدى إلى تكون مولدات عامل الريسوس، ويصبح الفرد موجب العامل الريسوس (Rh^+) بينما الفرد سالب العامل الريسوس (Rh^-) تكون جميع جيناته متنحية.



شكل (١١): خلية دم حمراء

أهمية عامل الريسوس:

يجب عدم إغفال تحديد عامل الريسوس قبل عمليات نقل الدم وأيضا قبل الزواج لتجنب المخاطر الناشئة عن تكون اجسام مضادة لمولدات عامل الريسوس تسبب تكسير خلايا الدم الحمراء.

دور عامل الريسوس Rh فى الحمل والولادة:

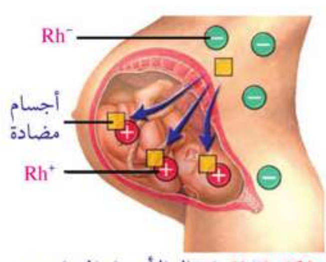
إذا تزوج رجل (Rh^+) من امرأة (Rh^-) وكان الجنين داخل الرحم (Rh^+) فإن جزءًا من دم الجنين يختلط بدم أمه عند الولادة فينبه جهازها المناعى لإنتاج أجسام مضادة لمولدات الالتصاق الخاصة بعامل الريسوس، وتبقى الأجسام المضادة فى دم الأم، فإذا حملت الأم فى جنين (Rh^+) فإن الأجسام المضادة التى تكونت من الحمل الأول تنتقل من دم الأم إلى دم الجنين عن طريق المشيمة (شكل ١٢)، فتعمل الأجسام المضادة على تكسير خلايا دم الجنين وإصابته بأنيميا حادة قد تؤدى إلى موته .

معلومة إثرائية

اكتشفت مولدات عامل الريسوس لأول مرة فى عام ١٩٤٠م عند عمل أبحاث على الدم لنوع من القردة يسمى الريسوس فى سلالة من القرود تسمى ريسوس ولذا اطلق على هذه المولدات اسم عامل الريسوس.

الإجراء الوقائى الذى يجب أن نفعله فى حالة اكتشاف هذا الاختلاف قبل ولادة الطفل الأول يكون بإعطاء الأم مصل فى خلال ٧٢ ساعة من كلِّ ولادة لوقايةِ الطفل القادم.

هذا المصل يقوم بتكسير كمية الدم التى اختلطت بدم الأم من الطفل والتى تحتوى على (Rh^+)، وذلك قبل أن تستحث جهاز مناعة الأم لتكوين أجسام مضادة.



شكل (١٢): انتقال الأجسام المضادة من دم الأم إلى دم الجنين الثانى عبر المشيمة

ثانيًا: الجينات المتكاملة Complementary genes

هى جينات تشترك فيما بينها لإظهار الصفة الوراثية، حيث يتحكم فى توريث هذه الصفة زوجان من الجينات، ويتوقف ظهور الصفة السائدة على وجود جين سائد واحد على الأقل من كلا الزوجين، أما غياب أى زوج من الجينات السائدة أو كلاهما سيؤدى إلى عدم ظهور الصفة السائدة، وتظهر الصفة المقابلة المتنحية.



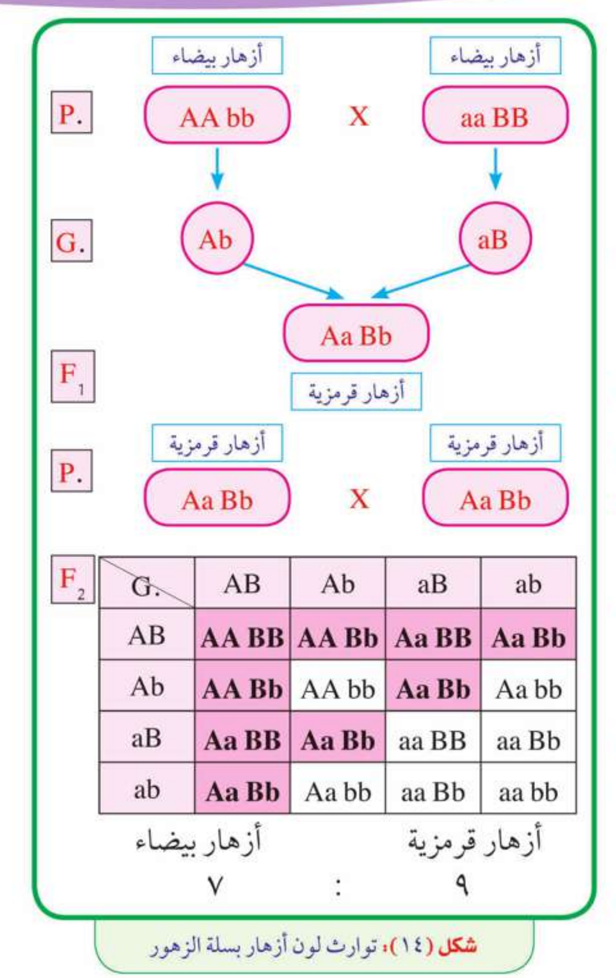
شكل (١٣): نبات بسلة الزهور

من أمثلة الجينات المتكاملة توارث صفة لون أزهار نبات بسلة الزهور، حيث يمثل اللون القرمزى الصفة السائدة بينما يمثل اللون الأبيض الصفة المتنحية (شكل ١٣).

صفة لون الأزهار فى نبات بسلة الزهور يتحكم فيها زوجان مختلفان من الجينات السائدة ويرمز لها بالحرفين B، A والجينات المتنحية يرمز لها بالحرفين b، a.

الشكل المقابل يوضح تهجين سلالتين من نباتات بسلة الزهور كل منهما يحمل أزهارًا بيضاء اللون.

- ما لون أزهار نباتات الجيل الأول؟
- ما الطرز الجينية المحتملة لأفراد هذا الجيل؟
- عند إجراء التلقيح الذاتى بين نباتات الجيل الأول وزرع بذورها، ما هى احتمالات توارث صفة لون الأزهار فى نباتات الجيل الثانى؟
- ما نسبة ظهور لون الأزهار فى نباتات الجيل الثانى؟
- اكتب الطرز الجينية المختلفة لكل من لون الأزهار القرمزى ولون الأزهار الأبيض.
- هل تتفق هذه النتائج مع قانون مندل الثانى (التوزيع الحر للعوامل الوراثية)؟



G.	AB	Ab	aB	ab
AB	**AA BB**	**AA Bb**	**Aa BB**	**Aa Bb**
Ab	**AA Bb**	AA bb	**Aa Bb**	Aa bb
aB	**Aa BB**	**Aa Bb**	aa BB	aa Bb
ab	**Aa Bb**	Aa bb	aa Bb	aa bb

شكل (١٤): توارث لون أزهار بسلة الزهور

عند تهجين نباتات بسلة الزهور تحمل أزهارًا بيضاء معًا نتجت فى الجيل الأول أزهارًا قرمزية بنسبة ١٠٠ ٪ وفى الجيل الثانى تنتج أزهارًا قرمزية وأزهارًا بيضاء بنسبة ٩ : ٧ .

إن ظهور اللون القرمزى (الصفة السائدة) فى أزهار نباتات بسلة الزهور يعتمد على اجتماع جين سائد من كل زوج أو أكثر؛ لأن كلا الجينين السائدين يشاركان فى إنتاج لون الأزهار القرمزي، حيث يتحكم كل منهما فى إنتاج إنزيم معين يؤثر فى تكوين اللون القرمزى، وهذا يدل على تكامل عمل الجينات، حيث يمكن فى هذه الحالة الحصول على الصفة السائدة من أبوين يحمل كل منهما الصفة المتنحية.

طبق ما تعلمت

وضح على أسس وراثية الطرز المظهرية والجينية لصفة لون أزهار نبات بسلة الزهور الناتجة عن التهجينات التالية :

Aabb X aaBb

AaBb X aabb

نسبة الجيل الثانى فى حالة الصفات المندلية (قانون التوزيع الحر للعوامل الوراثية) تكون ٩ : ٣ : ٣ : ١، أما نسبة الجيل الثانى فى حالة الصفات اللامندلية (الجينات المتكاملة) تكون ٩ : ٧ .

ثالثًا: الجينات المميتة Lethal genes

بعض الجينات عندما توجد بصورة متماثلة (نقية) تسبب أضرارًا للكائن الحى يترتب عليه تعطيل بعض العمليات الحيوية مما يؤدى إلى موت الكائن الحى فى مراحل مختلفة من العمر، ويطلق على هذه الجينات اسم الجينات المميتة أو القاتلة .

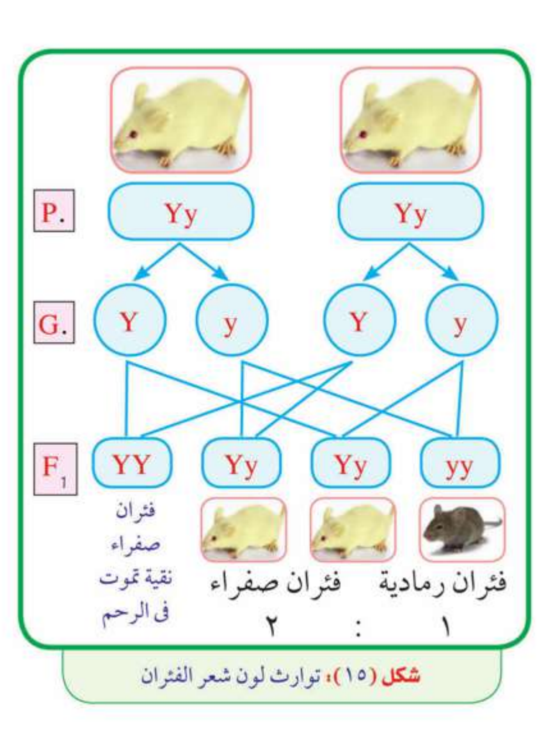
*** تقسم الجينات المميتة إلى نوعين من الجينات هما:**

1. **الجينات المميتة السائدة :** ومنها جين لون الشعر الأصفر فى الفئران – سلالة البولدوج فى الأبقار.
2. **الجينات المميتة المتنحية:** ومنها جين غياب الكلوروفيل فى نبات الذرة – العته الطفولى فى الإنسان.

وراثة صفة لون شعر الفئران:

يوضح الشكل المقابل تهجين ذكر وأنثى من الفئران، كل منهما ذو شعر أصفر هجين، فكانت نسبة الجيل الناتج ٢ : ١.

- ما لون شعر فئران الجيل الناتج ؟
- ما الطرز الجينية المحتملة لأفراد هذا الجيل ؟
- لماذا تختلف هذه النتائج مع قانون مندل الأول (انعزال العوامل الوراثية)؟
- ما نسبة الفاقد من فئران الجيل الناتج ؟



شكل (١٥): توارث لون شعر الفئران

يرجع موت الفئران الصفراء النقية إلى وجود زوج من الجينات السائدة فى حالة نقية تتسبب فى موت الفئران داخل الرحم، وهذه الفئران الميتة تمثل حوالى ٢٥٪ من أفراد الجيل الناتج، ويتم وراثة هذا المرض من خلال آباء هجينه فى التركيب الجينى.

وراثة صفة غياب الكلوروفيل فى نبات الذرة:

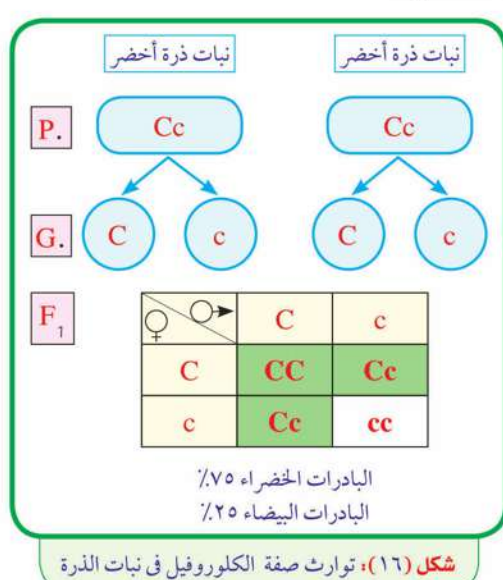
عند تلقيح بعض نباتات الذرة تلقيحًا ذاتيًا، ثم زراعة الحبوب الناتجة منها لوحظ نمو بعض البادرات خالية من الكلوروفيل (بيضاء اللون) تنمو لفترة قصيرة، ثم تذبل، وتموت بسبب جين مميت متنحى يوجد بصورة نقية.

طبق ما تعلمت

يوجد فى بعض الأطفال مرض وراثى يعرف بالعته الطفولى يسبب الموت لو كانت جيناته متنحية (aa)، فما نتيجة زواج رجل من امرأة كل منهما هجين فى هذه الصفة.

ادرس التحليل الوراثى المقابل ثم أجب عن التساؤلات التالية:

- ما نسبة البادرات الخالية من الكلوروفيل بين نباتات الجيل الناتج ؟
- ما تبريرك لذبول هذه البادرات وموتها ؟
- من وجهة نظرك كيف يمكن تجنب الفاقد من نباتات الذرة والحصول على جميع البادرات خضراء اللون ؟



شكل (١٦): توارث صفة الكلوروفيل فى نبات الذرة

يؤدى اجتماع زوج الجينات المتنحى معًا فى بعض بادرات الذرة إلى عدم تكون مادة الكلوروفيل التى تكسب النباتات لونها الأخضر، وهى مسؤولة أيضًا عن امتصاص الطاقة الضوئية لإتمام عملية البناء الضوئي.

تأثير الظروف البيئية على فعل بعض الجينات

اعتقد الكثيرون أن الجينات لا يتأثر عملها بأى عوامل أخرى، غير أن البحوث الحديثة أثبتت أن بعض الجينات يتأثر عملها بالعوامل المحيطة بالكائن الحى مثل: ملوثات الهواء، ونقص الأكسجين، والتعرض للاشعاعات ، بالإضافة إلى العوامل البيئية مثل: الضوء، ودرجة الحرارة، ودراسة هذه العوامل التى تؤثر فى عمل الجينات يساعد فى تجنب المخاطر التى قد تنشأ عن هذه العوامل.

تأثير غياب الضوء على ظهور صفة الكلوروفيل فى النباتات الخضراء:

استنبت مجموعة من حبوب القمح أو بذور الفول فى حجرة مظلمة، ومجموعة أخرى مماثلة فى مكان مضئ، مع رى البادرات فى المجموعتين بانتظام لعدة أيام.

- ما لون البادرات فى كلتا المجموعتين؟ ما تفسير ذلك ؟ ماذا تستنتج؟



شكل (١٧): تأثير الضوء على لون بادرات نبات القمح

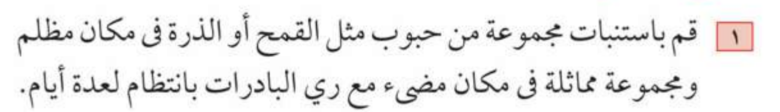
يحتاج الجين المسؤول عن تكوين الكلوروفيل فى النباتات الخضراء إلى عامل الضوء لكى يظهر تأثير الجين، أما عند غياب الجين المسبب لظهور الكلوروفيل فيعجز النبات عن تكوين الكلوروفيل حتى لو وضع فى الضوء.

- بما تفسر عدم تلون أوراق الكرنب الداخلية باللون الأخضر؟

الأنشطة والتدريبات

الفصل الثانى تداخل فعل الجينات





نشاط عملى: تأثير الضوء على ظهور الكلوروفيل فى النباتات الخضراء

احتياطات الأمان

الهدف من النشاط

استنتاج أثر الضوء على ظهور الكلوروفيل فى النبات الأخضر

المهارات المرجو اكتسابها

الملاحظة – المقارنة – تسجيل وتحليل البيانات – الاستنتاج .

المواد والأدوات المطلوبة

تربة زراعية – إناء من البلاستيك أو من الفخار – حبوب ذرة أو قمح – ماء

خطوات العمل:

١ قم باستنبات مجموعة من حبوب مثل القمح أو الذرة فى مكان مظلم ومجموعة مماثلة فى مكان مضىء مع ري البادرات بانتظام لعدة أيام.

الملاحظة :

- سجل ملاحظاتك عن لون البادرات فى كلا المجموعتين ؟

المجموعة الأولى: ....

المجموعة الثانية: ....

- هل توجد علاقة بين وجود الضوء وظهور اللون الأخضر فى البادرات ؟ ....

التفسير:

- ما تفسير ذلك؟ ....

....



تأثيرغياب الضوء على لون بادرات نبات القمح

الاستنتاج :

- ماذا تستنتج من هذا النشاط ؟ ....

....

- اذكر بعض الأمثلة التى تؤكد على تأثر ظهور الصفات الوراثية بالعوامل البيئية ؟ ....

....

....

نشاط تقويمى

١ الجدول المقابل يبين الجيل الناتج من تهجين سلالتين من نبات بسلة الزهور . أجب عن الأسئلة التالية :

♀ \ ♂	AB	--	aB	ab
--	(٢)	AABb	(١)	AaBb
--	(٤)	AAbb	(٣)	Aabb

١ ما الطرز الجينية للنباتات (١ – ٢ – ٣ – ٤)؟

....

٢ استنتج الطرز المظهرية للآباء؟ ....

٣ ما النسبة المئوية للنباتات بيضاء الأزهار الناتجة من هذا التهجين؟ ....

....

٤ ما لون أزهار بسلة الزهور الناتجة عن تهجين النبات رقم (٣) مع النبات رقم (٤) ....

....

٢ الجدول المقابل يوضح فصائل الدم الأربعة:

١ اكتب التركيب الجيني لفصائل الدم.

- (A) ....

....

- (B) ....

....

الفصيلة	O	AB	B	A
الأجسام المضادة	....	....	anti -a	....
المولدات	....	....	....	a

٢ اكتب نوع الأجسام المضادة فى مكانها المناسب بالجدول.

٣ اكتب نوع المولدات فى مكانها المناسب بالجدول.

٣ افحص الجدول المقابل الذي يوضح الكشف عن فصائل الدم، ثم أجب عن الأسئلة التالية:

anti-b	anti-a	الفصيلة
		....
		....
		....
		....

١ حدد نوع فصيلة الدم المتوقعة فى كل حالة من الحالات المشار إليها فى الجدول.

٢ ما الفصيلة التى تحتوي على كلا نوعي مولدات الالتصاق ؟ ....

....

٣ ما الفصيلة التى تعطي الدم إلى جميع فصائل الدم الأخرى ؟ ....

....

٤ إذا كانت فصيلة دمك (A) وفى احتياج إلى نقل دم، فما هى فصائل الدم المناسبة لفصيلتك؟ولماذا؟

....

الباب الثالث

الوراثة الجنسية والأمراض الوراثية

الفصل الثالث

Genetic inheritance and genetic diseases

الأهـداف

فى نهاية هذا الفصل تصبح قادرًا على أن:

- تشرح دور الكروموسومات الجنسية فى تحديد جنس الجنين.
- تميز بين بعض الحالات الكروموسومية الشاذة فى الإنسان.
- تذكر بعض الصفات الوراثية المرتبطة بالجنس والمتأثرة والمحددة بالجنس.
- تحلل على أسس وراثية بعض الصفات المرتبطة والمتأثرة بالجنس.
- تذكر بعض الطرق المستخدمة للتنبؤ بحدوث اختلالات وراثية فى الأبناء.
- تقدر أهمية الفحوصات الطبية قبل الزواج لتجنب الإصابة بالأمراض الوراثية.

المصطلحات

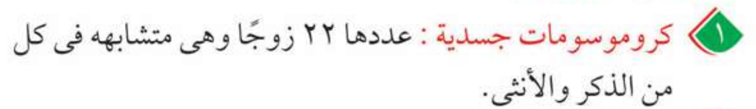
- حالة كلاينفلتر Klinefelter`s Syndrome
- حالة تيرنر Turner`s Syndrome
- حالة داون Down`s Syndrome
- الصفات المرتبطة بالجنس Sex-linked traits
- الصفات المتأثرة بالجنس Sex-influenced traits
- الصفات المحددة بالجنس فى الإنسان Sex-limited traits
- عمى الألوان Colour blind
- الهيموفيليا Hemophilia
- الصلع Baldness
- المهقة Albinism
- تعدد الأصابع Polydactyl
- سجل العائلة الوراثى Genetic family tree

ظل تحديد الجنس حلم يراود كثير من البشر منذ زمن طويل، وظلت فكرة أن المرأة هى المسؤولة عن نوع جنينها ذكرًا أم أنثى حتى منتصف القرن الماضى، ومع اكتشاف الكروموسومات الجنسية توصل العلماء إلى أن الرجل هو المسؤول عن تحديد جنس الجنين.

✍ كيف تفسر أن الرجل هو المسؤول عن تحديد جنس الجنين؟

تحديد الجنس فى الإنسان
Sex determination in human

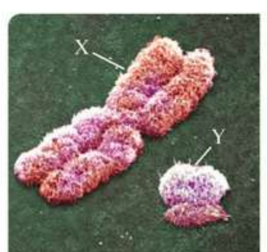
توجد فى خلايا الانسان ٢٣ زوجًا من الكروموسومات تنقسم إلى نوعين من الكروموسومات :



١ كروموسومات جسدية : عددها ٢٢ زوجًا وهى متشابهه فى كل من الذكر والأنثى.



٢ كروموسومات جنسية : عددها زوج واحد، وهى مختلفة فى الذكر عن الأنثى (شكل ١٨)

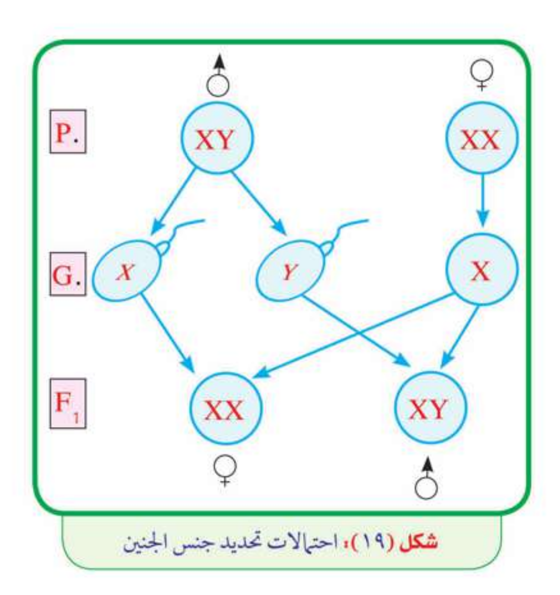


أنثى ذكر

شكل (١٨): الكروموسومات الجنسية

✲ **خلايا الأنثى :** تحتوى على ٢٢ زوجًا من الكروموسومات الجسدية، وزوج متماثل من الكروموسومات الجنسية (XX + ٤٤).

✲ **خلايا الذكر :** تحتوى على ٢٢ زوجًا من الكروموسومات الجسدية وزوج مختلف من الكروموسومات الجنسية (٤٤ + XY).



شكل (١٩): احتمالات تحديد جنس الجنين

- يختلف الكروموسوم (X) عن الكروموسوم (Y) فى الحجم ونوع الجينات التى يحملها كل منهما.
- التحليل الوراثى المقابل يوضح احتمالات إنجاب الذكور والإناث.

✍ ما التركيب الصبغى المحتمل لكل من الحيوانات المنوية والبويضات ؟

✍ ما نسبة الذكور إلى الإناث ؟

- تتكون الأمشاج المذكرة والمؤنثة بالانقسام الميوزى لخلايا المناسل (الخصى فى الذكر والمبايض فى الإناث) ولذلك تحتوى الأمشاج على نصف عدد الكروموسومات الموجودة بالخلايا الجسدية.

معلومة إثرائية

فى بعض الحيوانات يتم تحديد الجنس حسب العوامل البيئية، فمثلًا تلعب درجة الحرارة التى يتعرض لها بيض السلاحف المائية دورًا فى تحديد الجنس، فالبويضات القريبة من سطح التربة تكون درجة حرارتها أعلى فتنتج عند فقسها إناثًا ، أما البويضات البعيدة عن سطح التربة فتكون درجة حرارتها أقل من السطح فتنتج عند فقسها ذكورًا.

- ينتج الذكر نوعين من الحيوانات المنوية بنسب متساوية، حيوانات منوية تحمل الصبغى (X)، وحيوانات منوية تحمل الصبغى (Y) ، بينما الأنثى تنتج نوعًا واحدًا من البويضات تحمل الصبغى (X).
- إذا خصبت البويضة (٢٢ + X) بحيوان منوى (٢٢ + X) يتكون جنين أنثى (٤٤ + XX).
- إذا خصبت البويضة (٢٢ + X) بحيوان منوى (٢٢ + Y) يتكون جنين ذكر (٤٤ + XY).
- إذن الحيوانات المنوية هى التى تحدد جنس الجنين وليس البويضات.
- الجينات المحمولة على الكروموسومات (X) ، (Y) المسؤولة عن تحديد الجنس تعمل فى الأشهر الأولى من الحمل .
- بعد ٦ أسابيع من بداية الحمل، يبدأ الجنين الذى يحمل الكروموسوم (Y) فى إنتاج هرمونات تحث أنسجة المناسل (غير المتميزة) لتكوين الخصيتين، ثم تتمايز باقى الأعضاء التناسلية الذكرية.
- بعد ١٢ أسبوعًا من بداية الحمل، يبدأ الجنين الذى لا يحمل الصبغى (Y) فى تكوين المبيضين، ثم تتمايز باقى الأعضاء التناسلية الأنثوية.

الحالات الكروموسومية الشاذة فى الإنسان

Abnormal chromosomal caseis in Human

تحدث الحالات الكروموسومية الشاذة نتيجة أخطاء عند تكوين الأمشاج، يترتب عليها تكوين أفراد غير طبيعين نتيجة نقص أو زيادة فى عدد الصبغيات الجنسية أو الصبغيات الجسدية.

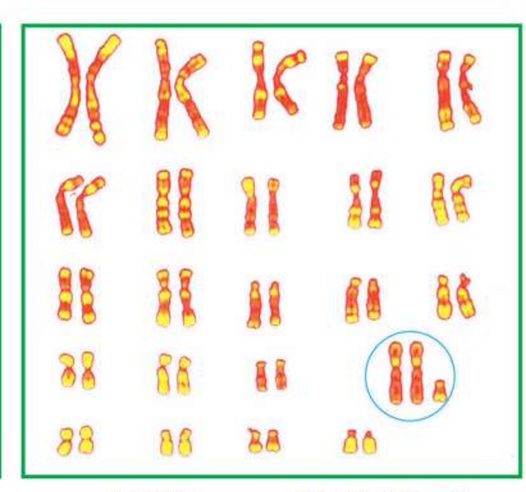
* من أمثلة الحالات الكروموسومية الشاذة:

حالة كلاينفلتر Klinefelter`s Syndrome:

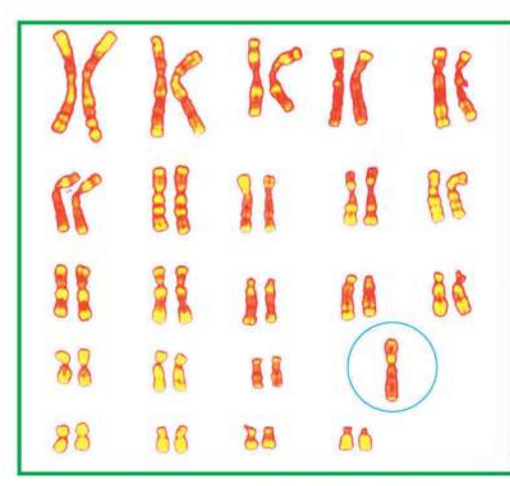
اكتشف الدكتور هنرى كلاينفلتر هذه الحالة عام ١٩٤٢م، وتحدث حالة كلاينفلتر (٤٤ + XXY) نتيجة إخصاب بويضة شاذة (٢٢ + XX) بحيوان منوى (٢٢ + Y). يؤدى وجود كروموسوم X زائد إلى حدوث اختلال فى الهرمونات الجنسية حيث تعبر الجينات الأنثوية المحمولة على الصبغى X بشكل ما.

من أعراض هذه الحالة :

ذكر عقيم نتيجة غياب الخلايا المولدة للحيوانات المنوية، ظهور بعض الصفات الأنثوية: مثل نمو حجم الثديين .



شكل (٢٠): الطرز الكروموسومى لحالة كلاينفلتر



شكل (٢١): الطرز الكروموسومى لحالة تيرنر

- **لاحظ اختلاف أعداد الكروموسومات فى كل حالة.**

حالة تيرنر Turner`s Syndrome:

تحدث حالة تيرنر (٤٤ + XO) نتيجة إخصاب بويضة شاذة (٢٢ + O) بحيوان منوى (٢٢ + X)، ونقص الصبغى X الذى يحمل جينات لصفات غير جنسية ينتج عنه أنثى بها العديد من التشوهات.

من أعراض هذه الحالة : قصر القامة ، لا تصل إلى مرحلة البلوغ لعدم وجود كمية كافية من الهرمونات ، وجود بعض العيوب الخلقية فى القلب والكُلى.

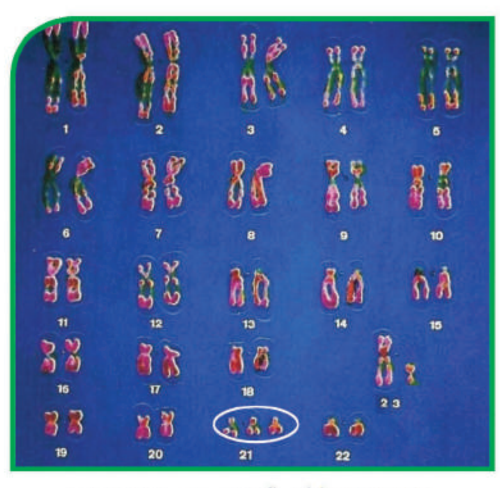


شكل (٢٢): حالة تيرنر

متلازمة داون :Down`s Syndrome



شكل (٢٣): متلازمة داون



شكل (٢٤): الطرز الكروموسومى لمتلازمة داون

- **لاحظ تكرار الكروموسوم رقم (٢١) ثلاث مرات**

الطفل فى (شكل ٢٣) يعانى من حالة تسمى متلازمة داون .

✍ صف شكل الوجه والعينين.

افحص الطرز الكروموسومى (شكل ٢٤) الذى يمثل متلازمة داون ، ثم حاول أن تجد اجابات للتساؤلات التالية :

✍ كم عدد الكروموسومات فى الطرز الكروموسومى ؟

✍ ما رقم زوج الكروموسومات الشاذة ؟ وما نوعها ؟

✍ هذا الطرز الكروموسومى لذكر أم لأنثى؟ علل ؟

✍ هل يقتصر ظهور هذه الحالة على جنس معين دون الآخر ؟ علل؟

اكتشف الطبيب البريطانى داون Dawn هذه الحالة عام ١٨٦٦م وهى حالة تنشأ نتيجة إخصاب مشيج شاذ (حيوان منوى أو بويضة) يحمل زوجًا كاملًا من الكروموسومات فى الزوج رقم ٢١، فينتج طفلًا يحمل فى خلايا جسمه ثلاث نسخ من الكروموسوم رقم ٢١، وهو من الكروموسومات الجسدية، وقد يكون هذا الطفل ذكرًا (XY + ٤٥) أو أنثى (XX + ٤٥).

من أعراض هذه الحالة :

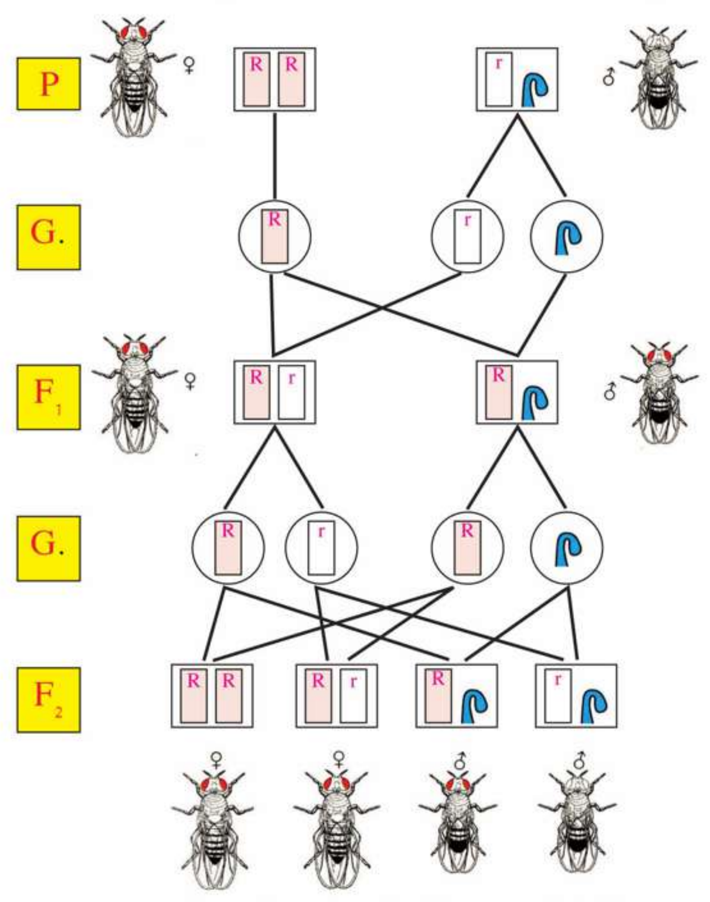
نمو متأخر، قصر القامة ، وجه بيضاوى ، مؤخرة الرأس مسطحة، أصابع القدمين واليدين قصيرتان، الأذن صغيرة، العيون محدبة، الفهم متأخر .

الصفات المرتبطة بالجنس Sex-linked traits

اكتشف العلماء أن جينات بعض الصفات الجسدية فى كثير من الحيوانات تقع على الكروموسومات الجنسية، وتسمى بالصفات المرتبطة بالجنس.

العالم توماس مورجان T.Morgan أول من اكتشف الجينات المرتبطة بالجنس أثناء دراسته لصفة لون العيون فى حشرة الدروسوفيلا؛ حيث قام بتهجين ذكور دروسوفيلا بيضاء العيون $\overset{r}{X}y$ مع إناث حمراء العيون $\overset{RR}{XX}$.

الشكل التالى يوضح تهجين ذكر دروسوفيلا أبيض العيون مع أنثى حمراء العيون لجيلين متتاليين:



شكل (٢٥): توارث صفة لون العيون فى حشرة الدروسوفيلا

- ما نسبة ظهور صفة لون العيون بين أفراد الجيل الأول ذكورًا وإناثًا؟
- ما نسبة ظهور صفة لون العيون بين أفراد الجيل الثانى ذكورًا وإناثًا؟
- ما جنس الحشرات التى تحمل عيونًا بيضاء بين أفراد الجيل الثانى ؟
- هل تتفق هذه الحالة مع قانون مندل الأول (انعزال العوامل الوراثية)؟

لاحظ مورجان أنه عند تهجين ذكور دروسوفيلا بيضاء العيون مع إناث حمراء العيون كان الجيل الأول أفرادًا حمراء العيون (يعنى ذلك أن صفة العيون الحمراء سائدة على صفة العيون البيضاء) ، وعندما

أجرى تهجينًا بين أفراد الجيل الأول ظهرت حشرات تحمل العيون الحمراء، وأخرى تحمل العيون البيضاء بنسبة ٣ : ١، وكان من الممكن اعتبارها صفات مندلية لولا ملاحظته أن الحشرات بيضاء العيون كلها من الذكور.

فسر مورجان أن هذه الجينات محمولة على الصبغيات الجنسية (X) بينما الصبغى (Y) لا يحمل سوى القليل من الجينات، وأطلق على هذه الحالة الصفات المرتبطة بالجنس؛ لذلك اعتبر مورجان أن لون عيون حشرة الدروسوفيلا من الصفات المرتبطة بالجنس.

معلومة إثرائية

توجد بعض الجينات على الكروموسوم (Y) فى ذكر الإنسان من دون أن يكون لها مقابل على الكروموسوم (X) ولذلك يقتصر ظهور هذه الصفات على الذكور فقط مثل صفة وجود الشعر على حواف الأذن.

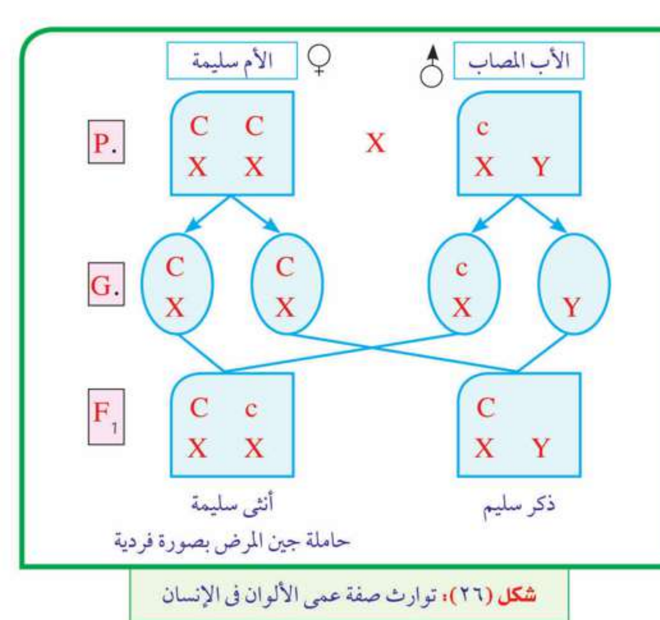
الصفات المرتبطة بالجنس فى الإنسان:

يحمل الكروموسوم (X) فى الإنسان جينات مسؤولة عن بعض الصفات الجسدية مثل: الهيموفيليا (سيولة الدم)، وعمى الألوان، وقصر النظر، وضمور العضلات . ويورثها الأب لأبنائه الإناث دون الذكور.

حالة عمى الألوان Color blindness:

يسبب حالة عمى الألوان جين متنحى ، ومحمول على الكروموسوم (X) وهذا الجين يسبب عدم القدرة على تمييز الألوان خاصة الأحمر والأخضر.

التحليل الوراثى المقابل يوضح توارث صفة عمى الألوان:



شكل (٢٦): توارث صفة عمى الألوان فى الإنسان

✍ لماذا تمثل صفة عمى الألوان بجين واحد فى الذكور؟

✍ ما احتمالات توارث الصفة بين الأبناء ذكورًا وإناثًا؟

✍ لماذا لا يورث الأب صفة عمى الألوان إلى أبنائه الذكور؟

الصفة المرتبطة بالجنس تمثل بجين واحد فقط فى الذكور؛ لأن الصبغى (Y) لا يحمل جينات لصفة عمى الألوان، وتمثل بزوج من الجينات فى الإناث لوجود زوج من الصبغيات الجنسية (XX).

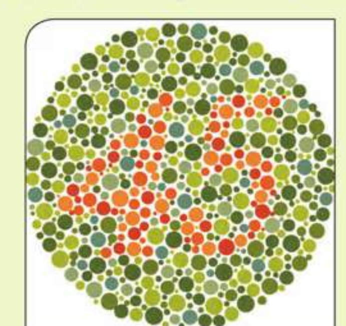
- الذكر لا يورث صفته لأبنائه الذكور؛ لأنه يورث لهم الصبغى (Y) ولا يورث لهم الصبغى (X).
- الذكر يورث صفته لأحفاده الذكور عن طريق بناته، بينما تورث الأم الصفة لأبنائها الذكور والإناث.

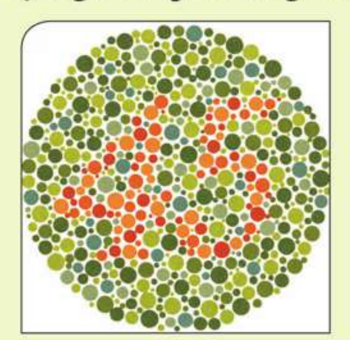
اختبر عينيك

انظر إلى الشكلين التاليين ..

✍ ما الرقم الموجود فى كل من الدائرة الأولى والدائرة الثانية ؟

نجاحك فى قراءة الأرقام بشكل سليم يدل على سلامتك من حالة عمى الألوان.





معلومة إثرائية

حالة ضمور العضلات يسببه جين متنحى مميت مرتبط بالجنس يحمله الكروموسوم X، وتقتصر الإصابة على الذكور دون الإناث، وتظهر أعراضه عند عمر الثانية عشر، ويسبب ضمور تدريجى للعضلات، ولايمكن الشفاء منه وينتهى بالموت.

حالة الهيموفيليا Hemophilia:

يسبب حالة الهيموفيليا جين متنح، ومحمول على الكروموسوم (X) وهذا الجين يسبب حالة سيولة فى الدم نتيجة عدم تكون بعض المواد الضرورية لتجلط الدم، وقد تسبب حالة الهيموفيليا الموت خاصة فى مرحلة الطفولة.

الصفات المتأثرة بالجنس Sex-influenced traits

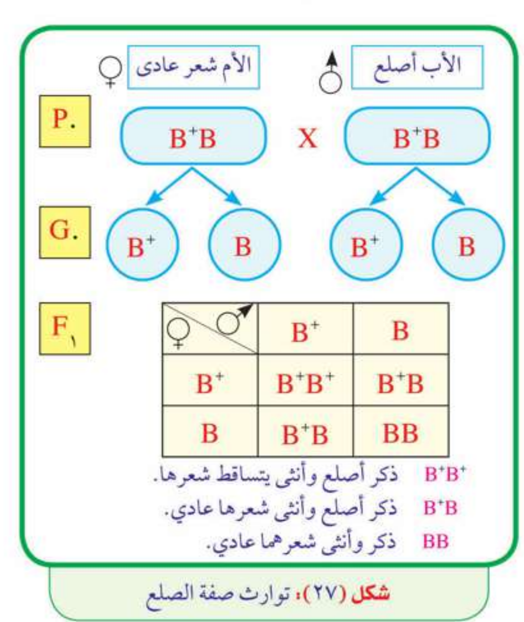
تقع جينات هذه الصفات على الكروموسومات الجسدية وليست الكروموسومات الجنسية ، ويعمل جنس الكائن الحى أحيانًا على تحوير سيادة بعض الصفات، حيث يتأثر عمل هذه الجينات بالهرمونات الجنسية الذكرية أو الأنثوية مثل صفة القرون فى بعض أنواع الماشية، وصفة الصلع فى الإنسان.

حالة الصلع Baldness:

التحليل الوراثى المقابل يوضح توارث صفة تساقط الشعر:

✍ ما احتمالات ظهور صفة تساقط الشعر بين أفراد الجيل الناتج ؟

✍ هل نسبة ظهور صفة تساقط الشعر متساوية بين الجنسين ؟ لماذا؟



شكل (٢٧): توارث صفة الصلع

ترجع صفة الصلع إلى وجود جين سائد مسؤول عن تساقط الشعر ويتأثر فقط بهرمونات الذكورة، فالتركيب الوراثى الهجين يختلف مظهره فى الذكر عن مظهره فى الأنثى، فتظهر حالة الصلع فى الذكور فى حالتين فى التركيب الجينى النقى (B^+B^+) والتركيب الجينى الهجين (B^+B) نتيجة تأثير هرمونات الذكورة بينما لا تظهر صفة تساقط الشعر فى الإناث إلا بالتركيب الجينى النقى فقط (B^+B^+) أما أصحاب التركيب الجينى (BB)، فى الجنسين لايعانون تساقط الشعر.



حالة الصلع الوراثى فى الذكور



حالة تساقط الشعر الوراثى فى الإناث

شكل (٢٨): حالة الصلع الوراثى فى الإنسان

الصفات المحددة بالجنس Sex-limited traits

توجد بعض الصفات التى يقتصر ظهورها على أحد الجنسين دون الجنس الآخر نتيجة الاختلافات فى الهرمونات الجنسية لدى كل جنس، وهذه الجينات مسؤولة عن ظهور بعض الصفات مثل إنتاج الحليب، حيث يكون قاصرًا على الإناث فقط دون الذكور؛ لأن الإناث تحوى هرمونات جنسية معينة تساعد الجين فى التعبير عن تأثيره ، وكذلك الصفات الجنسية الثانوية فى الإنسان مثل ظهور اللحية عند الرجال، وأيضًا قدرة إناث الطيور على وضع البيض.

الفحوصات الطبية قبل الزواج

الفحص الطبى قبل الزواج هو سلسلة من الفحوصات الطبية يقوم بها المقبلون على الزواج؛ وذلك للتأكد من خلوهما من الأمراض المعدية مثل: التهاب الكبد الفيروسي، ومرض نقص المناعة المكتسبة (الإيدز)، وكذلك الأمراض الوراثية مثل: أنيميا البحر الأبيض المتوسط وذلك بغرض إعطاء المشورة الطبية حول احتمالية انتقال تلك الأمراض للطرف الآخر أو إلى الأبناء فى المستقبل، وإعطاء الخيارات والبدائل أمام المقبلين على الزواج من أجل مساعدتهم على التخطيط لأسرة سليمة صحيًّا.

ويعتبر زواج الأقارب وعدم إجراء الفحوصات الطبية قبل الزواج من عوامل انتشار الأمراض الوراثية، وتساعد الفحوصات الطبية قبل الزواج على :

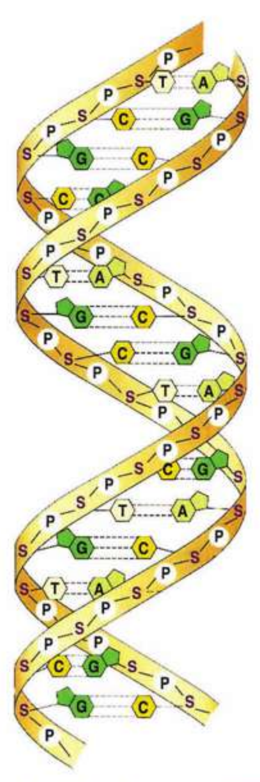
١. إنجاب أطفال أصحاء.
٢. الحد من انتشار الأمراض الوراثية والتشوهات الخلقية والتأخر العقلى.
٣. تجنب الأعباء المالية والنفسية والاجتماعية عند رعاية الأبناء المصابين بأمراض وراثية.

العلم والتكنولوجيا والمجتمع (اثرائية)

البصمة الوراثية:

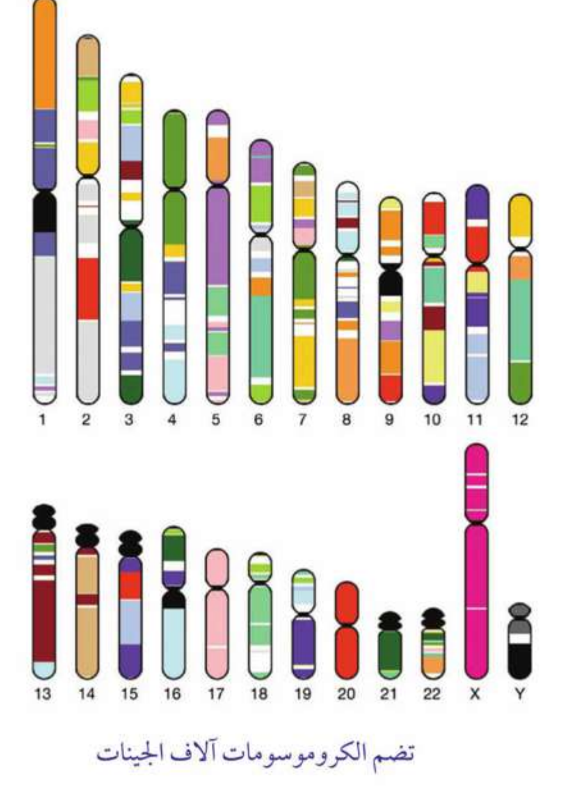
لم تُعرَف البصمة الوراثية حتى عام ١٩٨٤م حينما نشر آليك جيفريز عالم الوراثة بجامعة "ليستر" بلندن بحثًا، أوضح فيه أن المادة الوراثية قد تتكرر عدة مرات، وتوصل بعد عام واحد إلى أن هذه التتابعات مميِّزة لكل فرد، ولا يمكن أن تتشابه بين اثنين إلا فى حالات التوائم المتماثلة فقط ؛ وسجل الدكتور "آليك" براءة اكتشافه عام ١٩٨٥م، وأطلق على هذه التتابعات اسم "البصمة الوراثية للإنسان" The DNA Fingerprint" ، وعرفت على أنها "وسيلة من وسائل التعرف على الشخص عن طريق مقارنة مقاطع "(DNA)"، وتُسمَّى فى بعض الأحيان الطبعة الوراثية "DNA typing"

بدأ استخدام اختبار البصمة الوراثية فى مجال الطب، فى دراسة الأمراض الجينية وعمليات زرع الأنسجة، وغيرها، ولكنه سرعان ما دخل فى عالم "الطب الشرعي" وقفز به قفزة هائلة؛ حيث ساهم هذا الاختبار فى التعرف على الجثث المشوهة، وتتبع الأطفال المفقودين، وأخرجت المحاكم ملفات الجرائم التى قُيِّدَت ضد مجهول، وفُتِحَت التحقيقات فيها من جديد، وبرَّأت البصمة الوراثية مئات الأشخاص من جرائم القتل والاغتصاب، وأدانت آخرين، وكانت لها الكلمة الفاصلة فى قضايا الأنساب.



DNA يحمل شفرة البصمة الوراثية

الجينوم البشرى:



تضم الكروموسومات آلاف الجينات

يضم الجينوم البشرى كل الجينات التى توجد فى نواة كل خلية جسدية، ويقدر عددها بما يتراوح بين ٦٠٠٠٠ و٨٠٠٠٠ جين توجد على ٢٣ زوجًا من الكروموسومات وتسهم هذه الجينات فى وجود ذلك العدد الهائل من الخصائص البشرية، ويرجع بدء البحث عن الجينات إلى عام ١٩٥٣م عندما أثبت واطسون وكريك أن الجينات تُحمل على لولب مزدوج من الحمض النووى DNA، وفى عام ١٩٨٠م ظهرت فكرة الجينوم، وكان عدد الجينات البشرية التى تعرف عليها العلماء حوالى ٤٥٠ جينًا، وفى منتصف الثمانينات تضاعف العدد ثلاث مرات ليصل إلى ١٥٠٠ جين، وقد كان هدف العلماء هو رسم خريطة جينية جيدة بالتعرف الدقيق على موقع الجينات على الكروموسومات. وبذلك يمكن تحديد الجينات المسببة للأمراض الوراثية، ويهدف العلماء حاليًا إلى الاستفادة من الجينوم فى مجال صناعة العقاقير والوصول إلى عقاقير بلا أثار جانبية ، ودراسة تطور الكائنات الحية من خلال مقارنة الجينوم البشرى بغيره من الكائنات الحية الأخرى ، وأيضًا تحسين النسل من خلال التعرف على الجينات المرضية فى الجنين قبل ولادته والعمل على تحسينها.

المصطلحات الأساسية

- **الجينات المميتة Lethal genes:** جينات تسبب تعطيل النمو وتوقف الحياة فى مراحل مختلفة من العمر، حينما توجد بصورة متماثلة (نقية).

- **مولدات الالتصاق Antigens:** مواد كيميائية توجد على سطح خلايا الدم الحمراء، ويترتب عليها عمليات نقل الدم.

- **الطرز الكروموسومى Katyotype:** تصنيف الكروموسومات إلى أزواج متماثلة وترتب تنازليًّا حسب حجمها.

- **حالة انعدام السيادة Lack of dominance:** حالة وراثية لا يسود فيها أحد الجينين على الجين المقابل، بل يتداخلان معًا فى إظهار صفة جديدة.

- **الصفات المرتبطة بالجنس Sex-linked traits:** جينات هذه الصفات محمولة على الصبغيات الجنسية، ولا يتأثر ظهورها بالهرمونات الجنسية.

- **الصفات المتأثرة بالجنس Sex-influnced traits:** جينات هذه الصفات محمولة على الصبغيات الجسدية، وليست الصبغيات الجنسية، ويتأثر ظهورها بالهرمونات الجنسية.

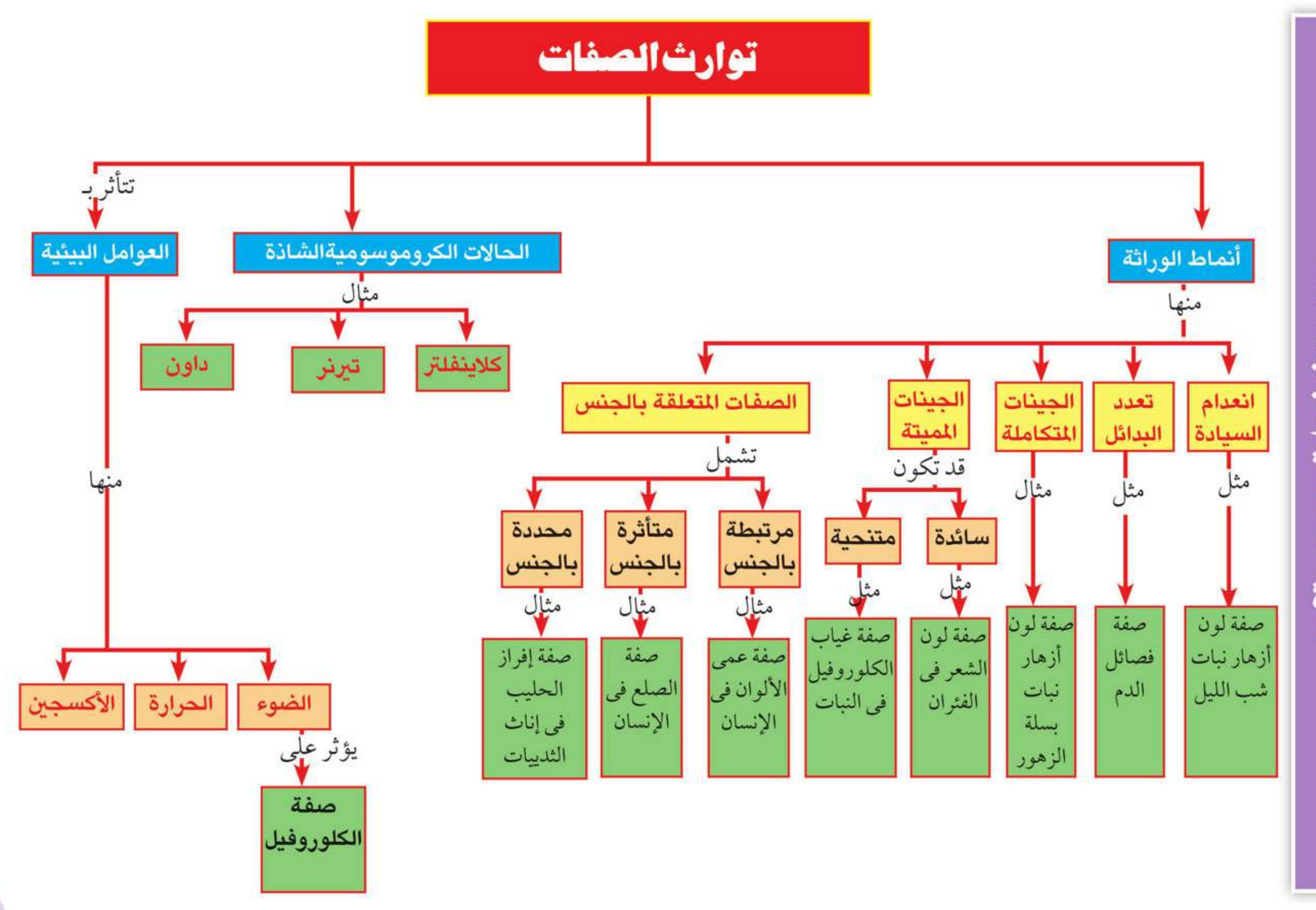
- **حالة كلاينفلتر Klinefelter`s syndrome:** حالة مرضية تنشأ نتيجة زيادة صبغى جنس (x) لدى بعض الذكور (xxy+٤٤).

- **حالة تيرنر Turner`s syndrome:** حالة مرضية تنشأ نتيجة نقص صبغى جنس (x) لدى بعض الإناث (xo + ٤٤).

- **حالة داون Down`s syndrome:** حالة مرضية تنشأ نتيجة وجود صبغى جسدى زائد فى زوج الصبغيات رقم (٢١).

- **عامل الريسوس Rhesus factor:** نوع من مولدات الالتصاق يوجد على سطح خلايا الدم الحمراء عند معظم البشر، ويتحكم فى وراثتها ثلاثة أزواج من الجينات، ويحملها زوج واحد من الكروموسومات.

خريطة مفاهيم الباب الثالث

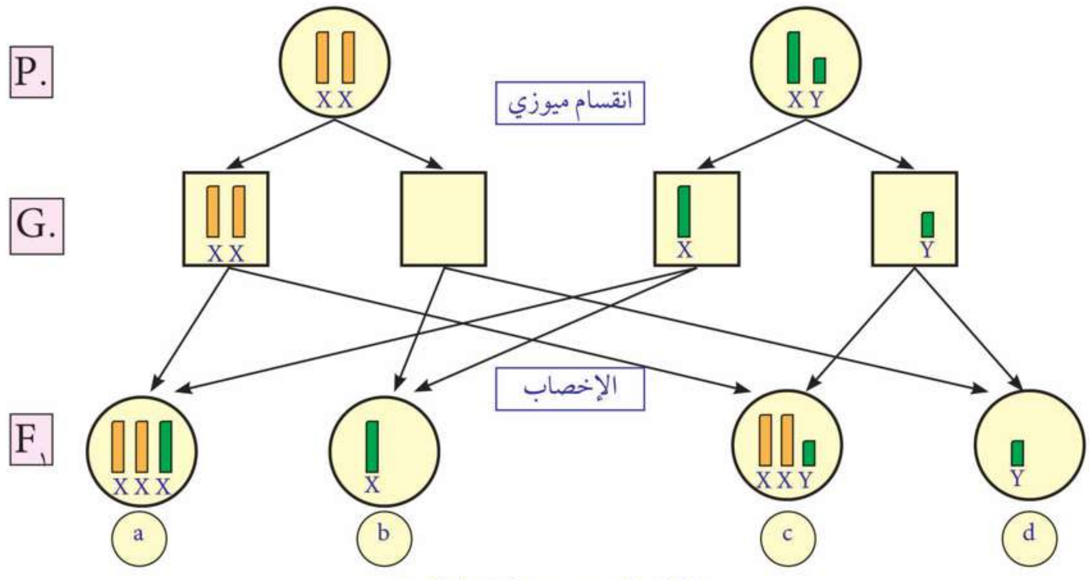


نشاط تقويمى

الحالات الكروموسومية الشاذة فى الإنسان

أثناء تكوين الأمشاج بالانقسام الميوزى أحيانًا، لا يتوزع زوج الصبغيات الجنسية بالتساوي نتيجة التصاقهما ببعضهما.

• الشكل التالى يوضح التحليل الوراثي لبعض الحالات الكروموسومية الشاذة فى الإنسان.



الحالات الكروموسومية الشاذة فى الإنسان

١ هل يحدث الخطأ عند تكوين الحيوانات المنوية أم عند تكوين البويضات؟

....

....

٢ كيف تنتج الحالة الشاذة XXX ؟

....

....

....

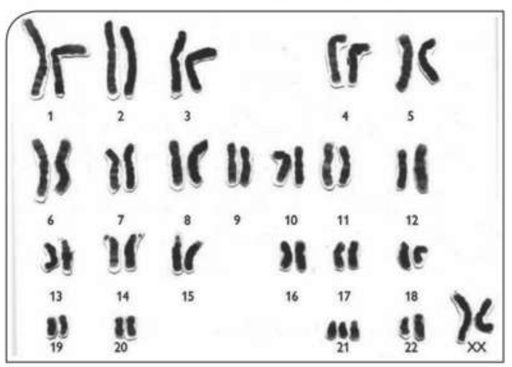
٣ ما التركيب الكروموسومي الناتج عن إخصاب بويضة شاذة (XX + ٢٢) بحيوان منوي سليم (Y + ٢٢)؟

....

نشاط تقويمى

دراسة الطرز الكروموسومى:

١ ادرس الطرزين الكروموسومين (أ، ب)، ثم سجل البيانات فى الجدول التالي:



الطرز الكروموسومى (ب)

الطرز الكروموسومى (أ)

	الطرز الكروموسومى (أ)	الطرز الكروموسومى(ب)
نوع الخطأ	....	....
اسم الحالة	....	....
الجنس	....	....
الأعراض	....	....

٢ افحص الطرزين الكروموسومين، ثم أجب عن الآتى:

الطرز الكروموسومى (أ)

الطرز الكروموسومى (ب)

١ كم عدد الكروموسومات فى الطرز الكروموسومى (أ) ....

والطرز الكروموسومى (ب) ....

٢ حدد جنس الفرد من الطرز الكروموسومى (أ) ....

والطرز الكروموسومى (ب) ....

٣ ما اسم الحالة الشاذة التى تشير إليها كل من: الطرز الكروموسومى(أ)، (ب) ؟ ....

....

٤ اذكر أعراض الحالة في كل من الطرزين (أ)، (ب): ....

....

- ما أسباب حدوث كل منهما ؟ ....

تدريبات الباب الثالث

السؤال الأول: اختر الإجابة الصحيحة:

١ نسبة الجيل الثاني من تهجين فردين مختلفين فى زوج من الصفات المتقابلة فى حالة انعدام السيادة هى.

أ. ٣ : ١ ب. ١ : ٢ : ١ ج. ٩ : ٧ د. ٢ : ١

٢ نسبة الأبناء التى تحمل الفصيلة O الناتجة من تزاوج رجل فصيلة دمه AB من امرأة فصيلة دمها O هى

أ. ٢٥٪ ب. ٥٠٪ ج. صفر ٪ د. ٧٥٪

٣ الفصيلة التى تحمل كلا نوعي مولدات الالتصاق هى الفصيلة.

أ. A ب. B ج. AB د. O

٤ إذا كان أحد الآباء فصيلة دمه AB فلا يمكن أن ينجب طفل فصيلته.

أ. A ب. B ج. AB د. O

٥ تمثل صفة لون أزهار نبات بسلة الزهور حالة:

أ. انعدام سيادة ب. جينات مميتة ج. تعدد بدائل د. جينات متكاملة

٦ وراثة لون الفئران الصفراء تمثل حالة.

أ. جينات متكاملة ب. انعدام سيادة ج. جينات مميتة د. جينات مرتبطة بالجسم

٧ التركيب الصبغي لحالة تيرنر هو.

أ. XY ب. XX ج. XXY د. XO

٨ تعد وراثة إفراز الحليب فى الماشية مثالًا للصفات.

أ. المرتبطة بالجنس ب. المتأثرة بالجنس ج. المحددة للجنس د. المندلية

٩ تنشأ حالة ذكر داون من إخصاب بويضة سليمة مع حيوان منوي.

أ. ٢٢ +xy ب. ٢٢ + y ج. ٢٣ + y د. ٢٣ + x

١٠ عند تزاوج رجل سليم من العمى اللوني من امرأة مصابة بهذا المرض فإن ظهور هذه الحالة تكون فى.

أ. كل الذكور ب. كل الإناث ج. نصف الذكور د. نصف الإناث

السؤال الثانى: اكتب المصطلح العلمي المناسب :

١ مجموعة جينات مختلفة محمولة على كروموسوم وتورث هذه الجينات معًا. (   )

٢ جينات إذا وجدت بصورة متماثلة تسبب تعطيل النمو و توقف الحياة فى مراحل مختلفة من العمر لربع النسل غالبا. (   )

٣ نوع من مولدات الالتصاق توجد على سطح خلايا الدم الحمراء، وقد تسبب الاجهاض للمرأة الحامل. (   )

٤ بيانات وراثية يتم عرضها على هيئة رسم تخطيطي يوضح كيفية توارث صفة معينة وتفيد فى تتبع الصفات الوراثية المختلفة. (   )

٥ جينات يتأثر ظهورها بالهرمونات الجنسية وتحمل على الصبغيات الجسدية. (   )

٦ حالة مرضية تنشأ من إخصاب بويضة شاذة ٢٢ + XX بحيوان منوي سليم ٢٢ + Y. (   )

٧ حالة مرضية تنشأ من إخصاب بويضة شاذة ٢٢ + ٠ بحيوان منوى٢٢ + X. (   )

٨ حالة مرضية تنشأ نتيجة وجود صبغى زائد فى زوج الكروموسومات رقم ٢١. (   )

السؤال الثالث: ماذا يحدث فى الحالات التالية ؟

١ تزوجت امرأة (Rh^-) من رجل (Rh^+) بالنسبة لمولودهما الأول والثاني.

٢ تهجين فئران صفراء معًا.

٣ نقل دم من شخص فصيلة دمه (AB) إلى آخر فصيلة دمه (A).

٤ إنبات بادرات نبات الذرة فى مكان مظلم.

٥ إخصاب بويضة ٢٣ + x بحيوان منوي ٢٢ + x.

السؤال الرابع :علل لما يأتي :

١ عند تزاوج فردين مختلفين فى زوج من الصفات الوراثية، فإن الجيل الثاني يكون ١ : ٢ : ١ وليس ٣: ١

٢ تصيب حالة كلاينفلتر الذكور فقط، بينما تصيب حالة تيرنر الإناث فقط.

٣ تصيب حالة داون الذكور والإناث.

٤ العمى اللوني أكثر انتشارًا بين الذكور عن الإناث.

٥ يعتبر صاحب فصيلة الدم AB مستقبلًا عامًا بينما يعتبر صاحب فصيلة الدم O معطيًا عامًا.

السؤال الخامس: قارن بين:

١ فصيلة الدم A، وفصيلة الدم B

٢ الجينات المميتة والجينات المتكاملة.

السؤال السادس: فسر على أسس وراثية الحالات التالية :

١ تزوج رجل فصيلة دمه (A) من امرأة فصيلة دمها (B) فأنجبا طفلًا فصيلة دمه (O).

٢ أم فصيلة دمها AB ولها ابن من نفس الفصيلة، ما الطرز الجينية المحتملة للأب بدون تحليل وراثى؟

٣ ما لون الأزهار فى بسلة الزهور الناتجة عن التهجين التالي: AAbb x aaBb؟

٤ تهجين نبات شب الليل يحمل أزهارًا حمراء مع نبات يحمل أزهارًا قرنفلية.



الباب الرابع

تصنيف الكائنات الحية

Classification of living organisms

لا يعرف أحدًا كم عدد الأنواع المختلفة من الكائنات الحية على سطح الأرض. وعلى الرغم من نجاح الإنسان فى وصف وتسمية ما يقرب من ١,٤ مليون نوع من هذه الأنواع حتى الآن، إلا أن العديد من علماء الأحياء يعتقدون أن هذا العدد لا يمثل سوى ١٠٪ فقط من أنواع الكائنات الحية الموجودة على سطح الأرض. فهناك الملايين من أنواع الحشرات والحيوانات الصغيرة والنباتات التى تعيش فى أعماق المحيطات، ولم يتم اكتشافها من قِبَلِ البشر حتى الآن.

نتيجه للتنوع الهائل فى الكائنات الحية ظهرت الحاجة إلى عملية التصنيف (Classification). ويصنف علماء الأحياء الكائنات الحية فى مجموعات تبعًا لخصائصها المشتركة حتى يسهل دراستها. وستتعرف خلال هذا الباب على الأسس التى يتبعها العلماء فى تصنيف الكائنات الحية، وما هى المجموعات الرئيسة للكائنات الحية فى ضوء التصنيف الحديث، وستكتسب مهارة تصنيف الكائنات الحية وفقًا لخصائصها المميزة.

لمزيد من المعلومات عن موضوع تصنيف الكائنات الحية ابحث في الشبكة الدولية للمعلومات



تنظيم الوقت وإدارته

لكى يتحقق لك الاستفادة القصوى من هذا الباب:

- نظم وقتك بين الدراسة العملية والنظرية والبحث والتوسع في مصادر المعلومات.
- سجل بحرص نتائج دراستك العملية، فهى السبيل الأمثل لدعم تعلمك.

مخرجات التعلم

بعد دراسة هذا الباب تصبح قادرًا على أن:

- تحدد المقصود بالنوع.
- توضح طريقة التسمية الثنائية للكائنات الحية مع ذكر أمثلة.
- تشرح بعض محاولات تصنيف الكائنات الحية.
- تصمم مفاتيح تصنيفية ثنائية الدرجة.
- تشرح نظام التصنيف الحديث.
- تشرح الخصائص المميزة للمالك الخمس والشعب والطوائف.
- تذكر أمثلة للمالك والشعب والطوائف.
- تصنف بعض الكائنات الحية فى ضوء التصنيف الحديث.
- تقدر عظمة الخالق فى خلق الكائنات الحية المتنوعة.
- تقدر جهود العلماء فى تصنيف الكائنات الحية والتعرف عليها.
- تتبع الأسلوب العلمى في حل المشكلات.
- تكون اتجاه إيجابى نحو ضرورة المحافظة على التنوع الحيوى.



أسس تصنيف الكائنات الحية

Principles of classification of living organisms

الأهـداف

فى نهاية هذا الفصل تصبح قادرًا على أن:

- تستنتج بعض فوائد التصنيف وأهميته.
- تحدد المقصود بمصطلح النوع.
- توضح طريقة التسمية الثنائية للكائنات الحية مع ذكر أمثلة.
- تعدد مستويات الهرم التصنيفى للكائنات الحية.
- تتقن استخدام وتصميم المفتاح التصنيفي.
- تقدر جهود العلماء فى تصنيف الكائنات الحية والتعرف عليها.

المصطلحات

- مملكة Kingdom
- شعبة Phylum
- طائفة Class
- رتبة Order
- عائلة Family
- جنس Genus
- نوع Species
- نظام التسمية الثنائية Binomial system
- المفتاح التصنيفى الثنائى Dichotomous key
- التسلسل الهرمى للتصنيف Taxonomic hierarchy

تحتوى معظم المكتبات على عشرات أو ربما مئات الآلاف من الكتب فى مختلف التخصصات. عند زيارتك لإحدى هذه المكتبات للإطلاع على كتاب بعينه، كيف تجد الكتاب الذى تبحث عنه وسط هذا الكم الهائل من الكتب؟ تتبع المكتبات نظامًا خاصًّا لتصنيف الكتب وتنظيمها فى عدة أقسام تبعًا للموضوع، وداخل كل قسم تقسم الكتب إلى فئات أصغر وأكثر تخصصًا، وهكذا إلى أن يتم استخدام الأرقام لتنظيم الكتب على الأرفف. وهذا التصنيف يجعل من الأسهل والأيسر العثور على كتاب ما داخل المكتبة.

نحن نستخدم نظم التصنيف بصورة يومية، فبالإضافة إلى الكتب، نحن نصنف الأطعمة، والأجهزة، وحتى البرامج التلفازية. والعلماء أيضًا يستخدمون نظمًا لتصنيف الكائنات الحية، ولكن كيف يصنف العلماء هذا العدد الهائل من الكائنات الحية المختلفة على سطح الأرض؟

ما أهمية التصنيف؟

يمكنك الاجابة عن هذا السؤال من خلال هذا الرابط



يعتبر الفيلسوف اليونانى أرسطو (منذ أكثر من ٢٣٠٠ سنة) أول من قسم الحيوانات إلى حيوانات ذوات دم أحمر وأخرى لا دم لها، كما قسم النباتات إلى أشجار وشجيرات وأعشاب.

ولقد اعتمد نظام التصنيف الحديث على تعريف النوع كمبدأ علمى وأساسى فى تصنيف الكائنات الحية.

* ترى ما المقصود بمصطلح النوع؟

الأمثلة التالية توضح المقصود بالنوع:

التايجون Tigon:



شكل (١): التايجون

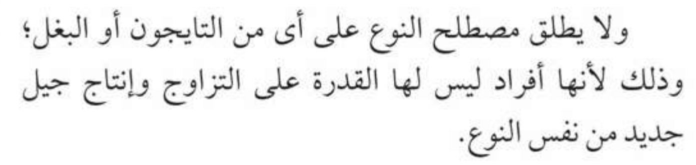
عند حدوث تزاوج بين أنثى الأسد وذكر النمر ينتج ما يسمى بالتايجون (شكل ١)، وتتميز أفراد التايجون بأنها عقيمة، حيث تكون غير قادره على التزاوج والتكاثر فيما بينها.

البغل Mule:



شكل (٢): البغل

ينتج البغل (شكل ٢) عن تزاوج ذكر الحمار بأنثى الحصان، ويكون هذا الفرد عقيمًا غير قادر على التزاوج وإنتاج جيل جديد.



ولا يطلق مصطلح النوع على أى من التايجون أو البغل؛ وذلك لأنها أفراد ليس لها القدرة على التزاوج وإنتاج جيل جديد من نفس النوع.

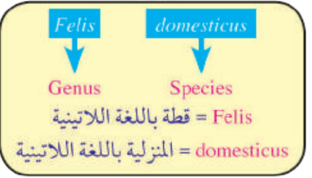
* النوع: مجموعة من الأفراد لها صفات مورفولوجية متشابهة، وتتزاوج فيما بينها، وتنتج أفرادًا تشبهها وتكون خصبة (غير عقيمة).

تسمية الكائنات الحية Naming of living organisms

تتعدد الأسماء للكائن الواحد باختلاف بقاع وبيئات الأرض، ويطلق عليها الأسماء الدارجة؛ لذلك ظهرت الحاجة بين العلماء لإطلاق أسماء علمية موحدة لا تختلف باختلاف بيئات وبقاع الأرض .

وللتغلب على هذه المشكلة طور لينيوس نظامًا لتسمية الكائنات أطلق عليه نظام **التسمية الثنائية Binomial system** يكتب باللغة اللاتينية، ويكتفى فيه باسم ثنائى لكل كائن ، ويكون فيه الاسم الأول هو اسم **الجنس Genus** ويبدأ بحرف كبير ، والاسم الثانى هو **اسم النوع Species** ويكتب بأحرف صغيرة. وقد اتُّفق على أن تكتب هذه الأسماء العلمية بحروف لاتينية مائلة، أو يوضع تحت كل منها خط تمييزًا لها عن غيرها. فالقطة اسمها العلمى ***Felis domesticus***.(شكل ٣).





شكل (٣): الاسم العلمى للقطة المنزلية

معلومة إثرائية

يرجع السبب فى اختيار اللغة اللاتينية كلغة علمية إلى أن كلماتها ذات معانٍ مختصرة ،بالإضافة إلى كونها لغة قديمة لا يوجد من يتحدث بها مما يجعلها أقل عرضة لأى تحريف أو تغيير.

التسلسل الهرمى للتصنيف Taxonomic hierarchy

توجد سبع مستويات لتصنيف الكائنات الحية . كل مجموعة منها تضم كائنات أقل عددًا وأكثر اشتراكًا فى الصفات عن المجموعة التى تسبقها ،(شكل ٤)

وهذه المجموعات هى :

١ المملكة Kingdom:

- تشمل عددًا من الشعب.

٢ الشعبة Phylum:

- تشمل عددًا من الطوائف.

٣ الطائفة Class:

- تشمل عددًا من الرتب.

٤ الرتبة Order:

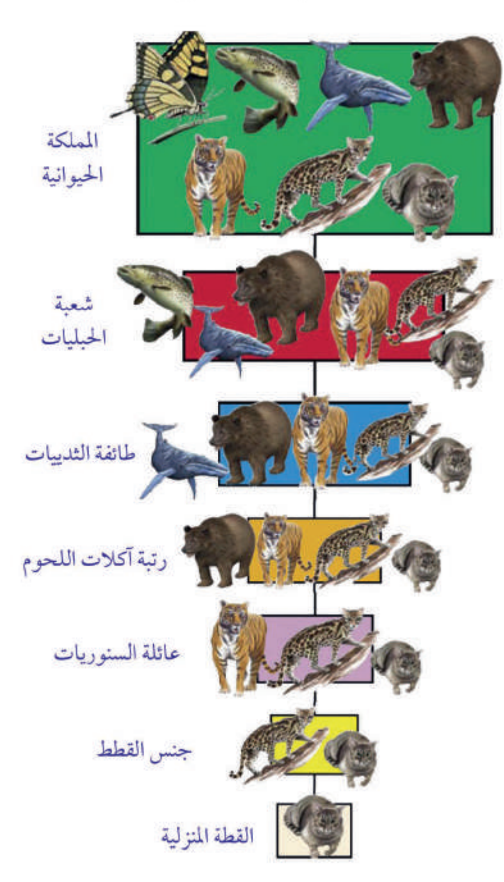
- تشمل عددًا من العائلات.

٥ العائلة Family:

- تشمل عددًا من الأجناس.

٦ الجنس Genus:

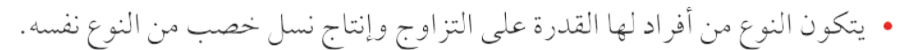
- يشمل عددًا من الأنواع.



شكل (٤): يوضح الوضع التصنيفى للقطة المنزلية



٧ النوع Species:



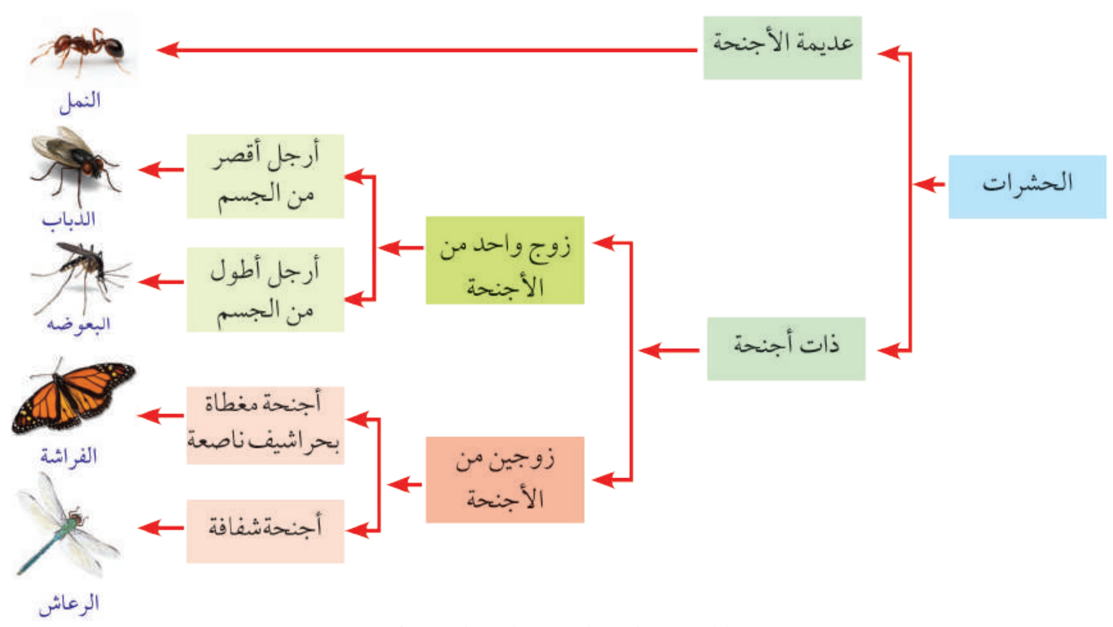
- يتكون النوع من أفراد لها القدرة على التزاوج وإنتاج نسل خصب من النوع نفسه.
- بالإضافة للمستويات السابق ذكرها توجد مجموعات أخرى تتوسط كل مجموعتين متتاليتين ، مثل تحت الشعبة، وتحت الطائفة .

المفتاح التصنيفى Dichotomous key

✍ ماذا تفعل إذا أردت معرفة نوع كائن حى قد وجدته صدفة؟

ربما تبحث عن صورة هذا الكائن فى إحدى الكتب، ولكن هذه الطريقة قد تكون غير مجدية فى بعض الأحيان، وربما هذا الكائن له لون مختلف عن الصورة، أو ربما لا يكون له صورة بالكتاب.

علماء الأحياء غالبًا ما يستخدمون المفتاح التصنيفى لمساعدتهم على التعرف على الكائنات الحية. والمفتاح التصنيفى عبارة عن سلسلة من الأوصاف مرتبة فى أزواج، تقود المستخدم لتعريف كائن حى غير معلوم بالنسبة له. ويتم تصميم المفتاح التصنيفى بحيث يبدأ بخصائص واسعة على أن تصبح هذه الخصائص أكثر تحديدًا وأكثر خصوصية كلما تقدمنا فى مستويات المفتاح التصنيفي. خلال كل خطوة، يمكنك اختيار أحد وصفين على أساس خصائص الكائن الحى، وفى نهاية المطاف، تصل إلى وصف يقودك إلى اسم الكائن أو المجموعة التى ينتمى إليها. يوضح (شكل ٥) المفتاح التصنيفى الثنائى لخمسة أنواع من الحشرات: (النمل، الذباب، البعوض، الفراشة، الرعاش).



شكل (٥): مخطط يوضح المفتاح التصنيفى الثنائى لبعض الحشرات

الأنشطة والتدريبات

الفصل الأول أسس تصنيف الكائنات الحية

نشاط تطبيقي تصميم مفتاح تصنيفي

احتياطات الأمان



الهدف من النشاط

تصنيف مجموعة من الأوراق النباتية ، وتصميم مفتاح تصنيفى ثنائى الدرجة يمكن استخدامه لتعرف الأوراق النباتية .

المهارات المرجو اكتسابها

الملاحظة، التنظيم، التصنيف، التصميم، تسجيل البيانات وتحليلها، والاستنتاج.

المواد والأدوات المطلوبة

٦ - ١٠ أنواع مختلفة من الأوراق النباتية ، مسطرة مدرجة ، عدسة يدوية مكبرة.

خطوات العمل:

١ اجمع أوراق نباتية مختلفة فى الشكل والحجم من بيئتك.



٢ حدد الصفات التى تستخدمها لتصنيف هذه الأوراق النباتية .

الحجم: ....

اللون: ....

الشكل: ....

٣ ارسم مخطط للمفتاح التصنيفى الذى تستخدمه فى تصنيف الأوراق النباتية .

....

٤ راجع المفتاح كلما احتاج الأمر ذلك ، لجعله أدق وأسهل استخدامًا.

هل توجد طرق أخرى يمكنك استخدامها لعمل المجموعات ؟ صف هذه الطرق البديلة.

....

- قارن بين المفتاح التصنيفى الذى قمت بتصميمه مع ما صممه زملاءك فى المجموعة

....

الباب الرابع

الفصل الثاني

التصنيف الحديث للكائنات الحية

Modern classification of living organisms

الأهـداف

فى نهاية هذا الفصل تصبح قادرًا على أن:

- تشرح بعض محاولات تصنيف الكائنات الحية.
- تشرح نظام التصنيف الحديث.
- تشرح الخصائص المميزة للمالك الخمس للكائنات الحية .
- تذكر أمثلة للكائنات الحية التى تنتمى لممالك البدائيات، والطلائعيات، والفطريات والنباتات.
- تصنف بعض الكائنات الحية فى ضوء التصنيف الحديث.
- تقدر جهود العلماء فى تصنيف الكائنات الحية والتعرف عليها.
- تقدر عظمة الخالق فى خلق الكائنات الحية المتنوعة.

وضع العالم كارل لينيوس Carolus Linnaeus عام ١٧٠٠م نظام التصنيف التقليدى الذى صنف الكائنات الحية فى مملكتين فقط هما: المملكة الحيوانية والمملكة النباتية.

مع تطور التقنيات العلمية المستخدمة فى مجال البيولوجي،وزيادة المعارف، قام العالم فيتكر Robert H. Whittaker عام ١٩٦٩م، بوضع نظام جديد لتصنيف الكائنات الحية، سمى بنظام التصنيف الحديث Modern classification قسم فيه الكائنات الحية إلى خمس ممالك: (البدائيات، والطلائعيات، والفطريات، والنبات، والحيوان)، وهو النظام المتعارف عليه فى الوسط العلمى.

- **هناك بعض الكائنات لاتخضع لتصنيف فيتكر، حيث إنها تجمع بين خصائص الكائنات الحية والأشياء غير الحية، ومن أمثلة هذه الكائنات الفيروسات، والفيرويدات، والبريونات.**

(١) مملكة البدائيات Kingdom Monera

- هذا الرابط يوضح خصائص البدائيات .
- تعيش مفردة أو فى مستعمرات.
- يخلو جدارها الخلوى من السليلوز أو البكتين.
- يغيب منها الكثير من العضيات السيتوبلازمية الغشائية مثل: الميتوكوندريا، وجهاز جولجي، والشبكة الإندوبلازمية، والبلاستيدات.
- لا تحوى نواة محددة؛ إذ إن مادتها الوراثية لا يحيط بها من الخارج غشاء نووى ويطلق عليها أوليات النواة.
- تصنف البدائيات فى مجموعتين مختلفتين هما :-

المصطلحات

مملكة البدائيات	Monera
مملكة الطلائعيات	Protista
مملكة الفطريات	Fungi
مملكة النبات	Plantae
مملكة الحيوان	Animalia
نباتات لاوعائية	Non-vascular plants
نباتات وعائية	Vascular plants
السرخسيات	Ferns
معراة البذور	Gymnospermae
مغطاة البذور	Angiospermae



١ البكتيريا القديمة Archaebacteria:

معظمها يعيش فى البيئات ذات الظروف القاسية للغاية، مثل: ينابيع المياه الحارة ، والبيئات الخالية من الأكسجين، والبيئات عالية الملوحة. وتختلف هذه المجموعة عن البكتيريا الحقيقية فى تركيب الغشاء الخلوى والجدار الخلوى.

٢ البكتيريا الحقيقية Eubacteria:

تضم هذه المجموعة الكثير من الأنواع المنتشرة انتشارًا واسعًا بجميع بيئات الأرض، فى الهواء وعلى اليابسة وفى المياه بعضها ذاتى التغذية، مثل البكتيريا الخضراء المزرقة Cyanobacteria ومن أمثلتها النوستوك (شكل ٦)، والبعض الآخر غير ذاتى التغذية. وتتكاثر البكتريا لاجنسيًّا بالانشطار الثنائي، ولها أشكال متنوعة، فمنها الكروى، العصوى ، والحلزونى (شكل ٧).

معلومة إثرائية

البكتريا النانوية Nanobacteria: بكتيريا دقيقه جدا يتراوح حجمها بين ٢٠-٢٠٠ نانومتر، اختلف العلماء من حيث اعتبارها تراكيب بلورية او شكل جديد من اشكال الحياة. تنمو هذه البكتريا ببطء داخل الخلية الحية ، ويتغير شكلها أثناء مراحل النمو، وتكون اكثر مقاومة من البكتريا العادية وتستطيع حماية نفسها من النظام الدفاعى للجسم بإفراز وتكوين دروع حجرية تحيط بها كمحفظة. وقد توصل الباحثون الى ان هذا النوع من البكتريا هو سبب رئيسى فى تكوين حصوات الكلى وتصلب الشرايين والتهاب البروستاتا.



شكل (٦): النوستوك



شكل (٧): أشكال متنوعة من البكتيريا الحقيقية

(٢) مملكة الطلائعيات Kingdom Protista

كائنات حقيقية النواة، تختلف عن النباتات والحيوانات، حيث إنها غير معقدة التركيب وبعضها له جدار خلوى وبلاستيدات.

تصنف الطلائعيات إلى عدة شُعب أهمها ما يلى:

 ١ شعبة الأوليات الحيوانية Protozoa:

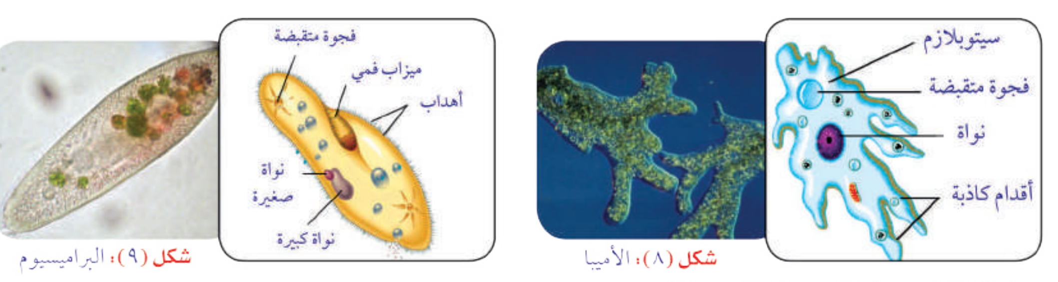
حيوانات مجهرية وحيدة الخلية ؛ تعيش بالمياه العذبة والمالحة والأراضى الرطبة ؛ وتعيش مفردة أو فى مستعمرات؛ بعضها حر المعيشة وبعضها يتطفل على النباتات أو الحيوانات مسببًا لها الأمراض؛ وهى تتكاثر جنسيًّا ولاجنسيًّا. وتصنف إلى أربع طوائف حسب وسيلة الحركة :

طائفة اللحميات Sarcodina:

تتحرك بواسطة امتدادات مؤقتة من الجسم تعرف بالأقدام الكاذبة Pseudopodia، من أمثلتها الأميبا ***Amoeba*** (شكل ٨).

طائفة الهدبيات Ciliophora:

تتحرك بواسطة الأهداب Cilia التى تحيط الجسم، من أمثلتها البراميسيوم ***Paramecium*** (شكل ٩).

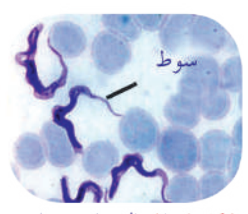


شكل (٩): البراميسيوم

شكل (٨): الأميبا

طائفة السوطيات Flagellata:

تتحرك بواسطة الأسواط Flagella، من أمثلتها التريبانوسوما ***Trypanosoma*** (شكل ١٠) التى تتطفل على الإنسان وتصيبه بمرض النوم.



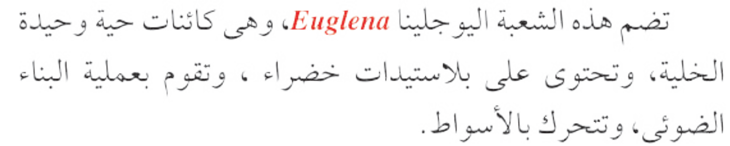
شكل (١٠): التريبانوسوما

طائفة الجرثوميات Sporozoa:

ليس لها وسيلة للحركة، وتنتج أطوارًا تُسمى الجراثيم Spores، من أمثلتها البلازموديوم ***Plasmodium*** الذى يتطفل على الإنسان، ويصيبه بمرض الملاريا.

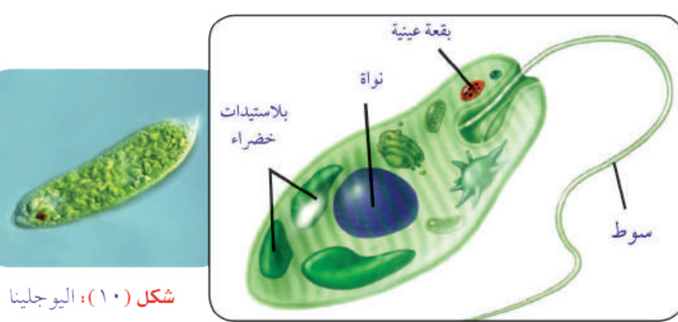
معلومة إثرائية

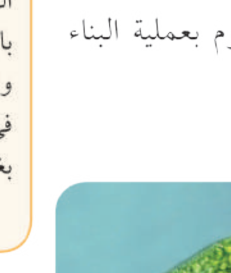
مرض النوم: هو احد أمراض المناطق المدارية الواسعة الانتشار والتى تنتقل عن طريق لدغة ذبابة واطنة فى القارة الأفريقية تسمى تسى تسى ، حيث تقوم بنقل طفيل التريبانوسوما، فيصاب الشخص بالحمى والعرق الغزير والصداع والضعف والهذيان، وإذا لم يعالج فى الوقت المناسب تنتهى الإصابة بغيبوبة يتلوها الموت.



٢ شعبة اليوجلينات Euglenophyta:

تضم هذه الشعبة اليوجلينا ***Euglena***، وهى كائنات حية وحيدة الخلية، وتحتوى على بلاستيدات خضراء ، وتقوم بعملية البناء الضوئى، وتتحرك بالأسواط.





شكل (١٠): اليوجلينا



٣ شعبة الطحالب الذهبية Chrysophyta:

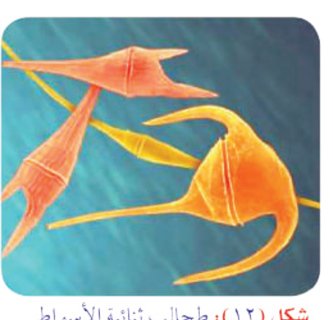
معظمها وحيدة الخلية، ويطلق عليها الدياتومات Diatoms، والتى تتميز بجدار شبه زجاجى يحتوى على مادة السيليكا(شكل ١١). وتشكل الدياتومات مصدرًا مهمًّا لغذاء الأسماك والحيوانات البحرية الأخرى.

٤ شعبة الطحالب النارية Pyrrophyta:

تشكل هذه الطحالب جزءًا كبيرًا من الهائمات النباتية التى تعيش بالبحار والمحيطات ، وتكتسب لونًا أحمر بسبب احتوائها على صبغ أحمر بجانب صبغ الكلوروفيل. تمثل الطحالب ثنائية الأسواط Dinophlagellates أكبر مجموعة من هذه الشعبة؛ وتتحرك أفرادها بواسطة سوطين (شكل ١٢).



شكل (١١): دياتومات




شكل (١٢): طحالب ثنائية الأسواط

معلومة إثرائية

المد الأحمر Red tide: المد الأحمر ظاهرة طبيعية تحدث فى مياه البحار والمحيطات حيث تتلون المياه باللون الأحمر، ويكون ذلك مصحوبًا بنفوق آلاف الأسماك. وترجع هذه الظاهرة للزيادة الهائلة فى أعداد الطحالب ثنائية الأسواط (Dinophlagellates)، فعندما تصبح المياه دافئة، وتتوافر بها المواد الغذائية، وتتكاثر هذه الكائنات بسرعة رهيبة، وتفرز مواد سامة تؤدى إلى موت الأسماك.

(٣) مملكة الفطريات Kingdom Fungi

تتميز الفطريات بالخصائص التالية:

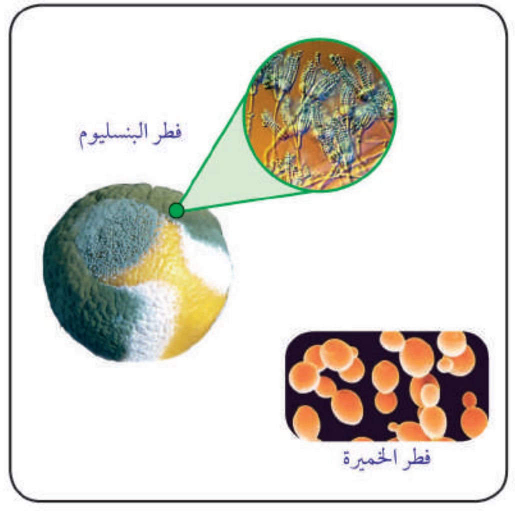
- الفطريات كائنات حقيقية النواة، بعضها وحيد الخلية، ومعظمها عديد الخلايا.
- غير متحركة، ولها جدران خلوية يدخل فى تركيبها الكيتين.
- تتكون من خيوط تعرف بالهيفات Hyphae، تتجمع معًا فيما يسمى بالغزل الفطرى Mycelium.
- غير ذاتية التغذية، وبعضها متطفل، وبعضها مترمم.
- يتكاثر معظمها جنسيًّا بالإضافة إلى تكاثرها لاجنسيًّا بإنتاج الجراثيم.

تصنف الفطريات حسب تركيبها وطرق تكاثرها إلى خمس أقسام من أهمها :

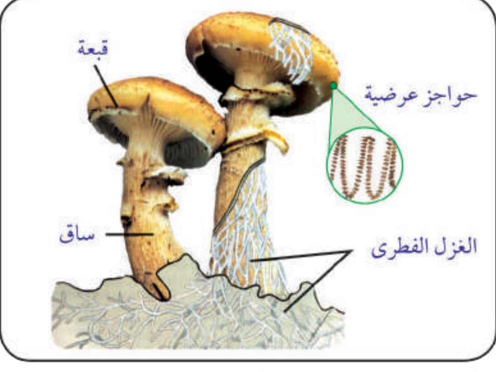
القسم	الوصف
قسم الفطريات التزاوجية **Zygomycota**	الخيوط الفطرية غير مقسمة، والجراثيم تنتج داخل حوافظ مثل: فطر عفن الخبز ***Rhizopus nigricans*** الذى يسبب العفن الأسود على الخبز، ويستخرج منه إنزيم يستخدم فى صناعة الجبن.
قسم الفطريات الزقية **Ascomycota**	بعضها وحيد الخلية مثل فطر الخميرة، وبعضها الآخر عديد الخلايا ذو خيوط فطرية مقسمة بحواجز عرضية ، وهى تنتج الجراثيم داخل أكياس جرثومية ومنها: فطر البنسليوم ***Penicillium*** الذى ينتج المضاد الحيوى المعروف بالبنسلين .
قسم الفطريات البازيدية **Basidiomycota**	خيوطها مقسمة، يمكن أن تتكون جراثيمها داخل تركيب صولجانى الشكل (قبعة) مثل فطر عيش الغراب . يستخدم بعض أنواعه كغذاء للإنسان.

الحافظة الجرثومية
حامل جرثومي
الغزل الفطري
أشباه جذور

شكل (١٣): فطر عفن الخبز



شكل (١٤): أمثلة من الفطريات الزقية



شكل (١٥): فطر عيش الغراب

(٤) مملكة النبات Kingdom Plantae

النباتات هى كائنات حقيقية النواة تتميز بجدر سليلوزية، وتحتوى خلاياها على مادة الكلورفيل فى تراكيب تعرف بالبلاستيدات الخضراء، ومعظمها يتكاثر جنسيًا.

يرى معظم علماء التصنيف أن المملكة النباتية تقسم إلى :

أ- الطحالب الراقية وتشمل الطحالب الحمراء، والبنية، والخضراء.

ب- النباتات اللاوعائية وتشمل الحزازيات.

جـ- النباتات الوعائية.

أ- الطحالب الراقية:



١ شعبة الطحالب الحمراء



Rhodophyta:

أعشاب بحرية تتكون من خيوط متماسكة بغلاف هلامى، وتحتوى خلايا هذه الطحالب على حاملات أصباغ حمراء. من أمثلتها طحلب البوليسيفونيا *Polysiphonia*.(شكل ١٦)

شكل (١٦): طحلب البوليسيفونيا

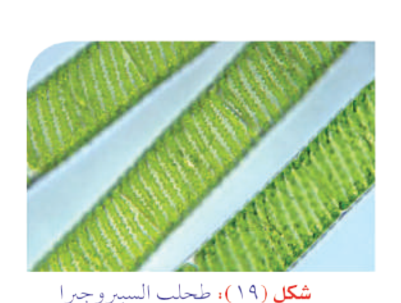
٢ شعبة الطحالب البنية Phaeophyta:

أعشاب بحرية تتكون من خيوط بسيطة أو متفرعة وبخلاياها حاملات أصباغ بنية. من أمثلتها طحلب الفيوكس *Fucus*. (شكل ١٧)

شكل (١٧): طحلب الفيوكس

٣ شعبة الطحالب الخضراء Chlorophyta:

تحتوى هذه الطحالب على بلاستيدات خضراء. بعضها وحيد الخلية مثل طحلب الكلاميدوموناس *Chlamydomonas* (شكل ١٨)، والبعض الآخر عديد الخلايا مثل طحلب الأسبيروجيرا *Spirogyra* (شكل ١٩) الذى ياخذ شكل خيوط غير متفرعة، وتحتوى خلاياه على بلاستيدات حلزونية الشكل.



شكل (١٩): طحلب السبيروجيرا



شكل (١٨): طحلب الكلاميدوموناس

ب- النباتات اللاوعائية:

شعبة الحزازيات Phylum Bryophyta:

تضم هذه الشعبة النباتات التى لاتحتوى على أنسجة وعائية متخصصة فى نقل الماء أو الغذاء، ويطلق عليها النباتات اللاوعائية Non-vascular plants، وهى نباتات أرضية تحتاج إلى الرطوبة بدرجة كبيرة للنمو والتكاثر، ولذلك فهى تعيش بالأراضى الرطبة والأماكن الظليلة. وهى نباتات صغيرة الحجم خضراء اللون تحمل شعيرات للتثبيت تسمى أشباه جذور، ومنها المنبطح على سطح الأرض، مثل نبات الريشيا *Riccia*، ومنها القائم، مثل نبات الفيوناريا *Funaria* (شكل ٢٠)



شكل (٢٠): نباتات حزازية

جـ- النباتات الوعائية:

شعبة الوعائيات PhylumTracheophyta:

تضم هذه الشعبة النباتات التى تحتوى على أنسجة وعائية متخصصة لنقل الماء والأملاح (الخشب)، ونقل المواد العضوية المتكونة خلال عملية البناء الضوئى (اللحاء)، ومن ثم يطلق عليها النباتات الوعائية Vascular plants. وتقسم هذه الشعبة إلى ثلاث طوائف:

١ طائفة السرخسيات Ferns:

نباتات بسيطة التركيب معظمها عشبية والقليل منها شجيريه أو أشجار، وتعيش فى المناطق الرطبة والظليلة، وتكثر على جدران الآبار والوديان الرطبة الظليلة. لها سيقان وأوراق وجذور، كما تحمل أوراقًا ريشية، لا تكون أزهارًا أو بذورًا، وتتكاثر بالجراثيم التى توجد فى تراكيب خاصه على السطح السفلى لأوراقها، ومن أمثلتها نبات الفوجير (شكل ٢١)، وكسبرة البئر.



شكل (٢١): ورقة ريشية لنبات الفوجير

٢ طائفة معراة البذور أو المخروطيات Gymnospermae or Conifers:

معظمها أشجار والقليل منها شجيرات، لا تكون أزهارًا، وتحمل مخاريط مذكرة ومخاريط مؤنثة، ولها بذور ليس لها غلاف ثمرى وأوراق بسيطة إبرية الشكل، ومن أمثلتها نبات الصنوبر Pinus. (شكل ٢٢).



شكل (٢٢): نبات الصنوبر

 ## طائفة مغطاة البذور أو النباتات الزهرية :Angiospermae or Flowring plants


شكل (٢٣): ثمرة نبات زهرى (الخوخ)

نباتات أرضية؛ لها سيقان وأوراق وجذور، تكون أزهارًا تتحول إلى ثمار تحوى البذور داخلها؛ (شكل ٢٣) وتصنف هذه النباتات إلى مجموعتين: ذوات الفلقة الواحدة Monocotyledons، ذوات الفلقتين Dicotyledons.

استخدم الجدول التالى لمساعدتك على التوصل إلى الاختلافات بين المجموعتين الرئيسيتين للنباتات الزهرية.

* جدول (١): الصفات التصنيفية للنباتات ذوات الفلقة الواحدة والنباتات ذوات الفلقتين:

	البذور	الأوراق	الأزهار	الساق	الجذر
ذوات الفلقة الواحدة Monocotyledons					
ذوات الفلقتين Dicotyledons					

ذوات الفلقة الواحدة Monocotyledons	ذوات الفلقتين Dicotyledons
• توجد فلقة واحدة بالبذرة. • الأوراق ذات تعرق متوازى. • الأجزاء الزهرية فى كل محيط ثلاث أو مضاعفاتها. • حزم الأنسجة الوعائية مبعثرة بالساق. • جذورها ليفية. من أمثلتها القمح - الذرة- البصل - الصبار - الموز - النخيل - والزنبق... وغيرها.	• توجد فلقتان بالبذرة. • أوراقها ذات تعرق شبكى. • الأجزاء الزهرية فى كل محيط رباعية أو خماسية ومضاعفاتها. • حزم الأنسجة الوعائية بالساق مرتبة فى حلقة. • جذورها وتدية. من أمثلتها : البسلة - الفول - القطن - الورد - البرتقال ... وغيرها.

(٥) مملكة الحيوان Kingdom Animalia

كائنات حية حقيقية النواة عديدة الخلايا ؛ لديها المقدرة على الحركة والتنقل من مكان لآخر .لها المقدرة على الاستجابة السريعة للمؤثرات الخارجية بالبيئة المحيطة، ومعظمها يتكاثر جنسيًّا

• سيتم تناول هذه المملكة بالتفصيل فى الفصل الثالث.

الأنشطة والتدريبات

الفصل الثاني التصنيف الحديث للكائنات الحية



نشاط عملى اشكال البكتيريا وخصائصها

احتياطات الأمان



الهدف من النشاط

فحص أنواع مختلفة من البكتيريا وتصنيفها حسب الشكل.

المهارات المرجو اكتسابها

العمل فى فريق، الفحص، الملاحظة، الرسم العلمى، تسجيل البيانات، وتحليلها، التصنيف، التفسير، الاستنتاج.

المواد والأدوات المطلوبة

شرائح لأنواع البكتيريا الثلاثة (كروية، عصوية، حلزونية)، ميكرسكوب ضوئى مركب مزود بعدسة زيتية.

تعاون مع زملائك فى المجموعة لفحص الشرائح وإبداء الملاحظات وتبادل الآراء ومقارنة النتائج بنتائج مجموعات أخرى، ثم الاشتراك فى إبداء الرأي خلال المناقشة الجماعية التى تتم تحت إشراف المعلم وبتوجيه منه .

خطوات العمل:

١ افحص بواسطة الميكروسكوب الشرائح المرقمة (من ١-٣) لثلاثة أنواع من البكتيريا.

٢ ارسم شكلاً تخطيطيًا لكل نوع من البكتيريا، وصنفها حسب شكلها: كروية أو عصوية أو حلزونية .

الملاحظة والرسم العلمى:

١ ماذا لاحظت بكل شريحة من الشرائح الثلاث؟

- الشريحة رقم (١): ....
- الشريحة رقم (٢): ....
- الشريحة رقم (٣): ....

٢ ارسم شكلاً تخطيطيًا لما لاحظته لكل نوع من أنواع البكتيريا الثلاثة.

شريحة رقم ١	شريحة رقم ٢	شريحة رقم ٣

التصنيف:

١ ما المعيار أو الأساس المستخدم فى تصنيف هذه الأنواع الثلاثة من البكتيريا؟ ....

....

....

٢ ما وجه اختلاف أشكال هذه الأنواع الثلاثة من البكتيريا بالشرائح عن بعضها البعض؟

- نوع البكتيريا بالشريحة رقم (١): ....
- نوع البكتيريا بالشريحة رقم (٢): ....
- نوع البكتيريا بالشريحة رقم (٣): ....

٣ ما أوجه الشبه فى العينات التى قمت بفحصها؟ ....

....

نشاط عملى — فحص الطلائعيات فى عينة من ماء بركة

احتياطات الأمان



الهدف من النشاط

فحص عينة ماء بركة، والتعرف على الطلائعيات الموجودة بها، وتحديد وسيلة الحركة فى كل منها.

المهارات المرجو اكتسابها

العمل فى فريق، الملاحظة، تسجيل البيانات وتحليلها، التفسير، الاستنتاج.

المواد والأدوات المطلوبة

ماء بركة – شرائح زجاجية – أغطية شرائح – مجهرٌ ضوئيٌّ مركب – ساق زجاجية، قطّارةٌ

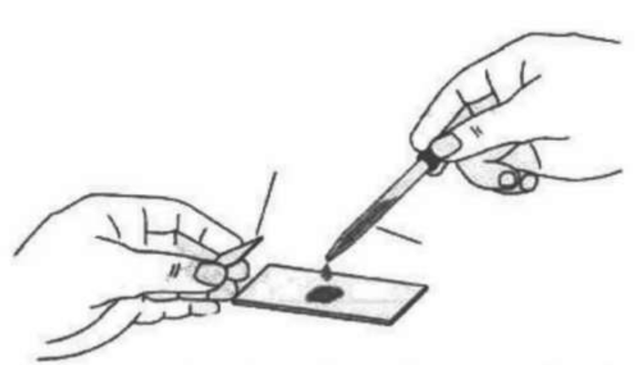
تعاون مع زملائك فى المجموعة لتنفيذ خطوات هذا النشاط ومناقشة النتائج ومقارنتها وتفسيرها، ويعقب ذلك وتحت إشراف المعلم وتوجيهه مناقشة جماعية حول النتائج وتفسيرها والخروج باستنتاج موحد.

خطوات العمل:

١ أحضر عينة من ماء بِرْكة .

٢ ضع قطرة من ماء البركة على شريحة زجاجية ثم غطها بغطاء زجاجى .

٣ افحص قطرة ماء البركة بالقوة الصغرى للميكروسكوب .



شكل يوضّح كيفية وضع نقطة من ماء البركة على الشريحة الزجاجية ثم تغطيتها بالغطاء الزجاجي تمهيدًا لفحصها ميكروسكوبيًّا.

الرسم وتسجيل البيانات:

١ ارسم الكائنات التى تشاهدها، وسجل كيف يتحرك كل منها .

صف الكائنات المختلفة التى لاحظتها بماء البركة؟ ....

....

الاستنتاج:

- ماذا تستنتج من هذا النشاط؟ ....

....

نشاط عملى — فحص السرخسيات

احتياطات الأمان

الهدف من النشاط

فحص ورقة نبات سرخسى والتعرف على خصائصها.

المهارات المرجو اكتسابها

الملاحظةُ، الرسمُ العلمى، تسجيل البيانات وتحليلها، الاستنتاج

المواد والأدوات المطلوبة

نباتٌ سرخسيٌّ، عدسةٌ يدويةٌ، ماءٌ، قطّارةٌ بلاستيكيةٌ.

خطوات العمل:

١ سيُعطيك معلّمُك أوراقًا خضراء لنباتٍ سرخسيٍّ لتفحصه.

٢ استخدمْ عدسةً يدويةً لتفحص سطحيْ الورقة العلويّ والسفليّ. سجّلْ ملاحظاتك.

٣ ارسم ورقة النبات السرخسى ووضح التراكيب الموجودة على سطحها السفلى.

الاستنتاج:

- ما الخصائص التركيبية لورقة النبات السرخسى؟ ....

....

نشاط عملى

فحص نبات زهري

احتياطات الأمان



الهدف من النشاط

فحص الأجزاء المختلفة التى يتكون منها النبات الزهري، وتحديد ما إذا كان يختلف المظهر والملمس والأزهار من نبات زهري لآخر ام لا.

المهارات المرجو اكتسابها

العمل فى فريق، الملاحظة، الرسم العلمى، تسجيل البيانات وتحليلها، الاستنتاج.

المواد والأدوات المطلوبة

نبات فول مزهر - نبات الزنبق مزهر - عدسة يدوية

تعاون مع زملائك فى المجموعة لإجراء هذا النشاط وإبداء الملاحظات وتبادل الآراء ومقارنة النتائج بنتائج مجموعات أخرى، ثم شارك فى إبداء الرأي خلال المناقشة الجماعية التى تتم تحت إشراف المعلم وبتوجيه منه .

التوقع: معرفة الأجزاء الأساسية للنبات الزهرى.

خطوات العمل:

١ لاحظ النبات الخاص بمجموعتك عن قرب وارسمه. واكتب أسماء أجزاء النبات على الرسم قدر استطاعتك.

٢ استخدم العدسة اليدوية لتلاحظ أجزاء النبات أكثر تفصيلًا. سجّل ملاحظاتك عن مظهر تلك الأجزاء وتركيبها.



نبات الفول



نبات الزنبق

الملاحظة والرسم العلمى:

١ لاحظ الأجزاء المختلفة التى يتكوّن منها النبات الزهري. ما هذه الأجزاء؟ ....

....

٢ ارسم شكلاً للنبات الذي أمامك، واكتب أسماء الأجزاء على الرسم.

تحليل البيانات:

١ قارن نتائج مجموعتك مع نتائج المجموعات الأخرى فى الجدول التالى:

وجه المقارنة	المجموعة الأولى (نبات الفول)	المجموعة الثانية (نبات الزنبق)
الجذور:	....	....
الأوراق:	....	....
عدد المحيطات الزهرية:	....	....

٢ هل تشترك جميع النباتات الزهرية فى الأجزاء نفسها؟

....

....

الاستنتاج:

- ماذا تستنتج من هذا النشاط؟

....

....

نشاط تقويمى

توضح الأشكال الآتية بعض الكائنات الحية التابعة لمملكة الطلائعيات:

(أ) (ب) (ج) (د)

١ حدد الشعبة والطائفة التى ينتمي اليها كل كائن من هذه الكائنات.

- (أ) ....
- (جـ) ....
- (ب) ....
- (د) ....

٢ حدد وسيلة الحركة فى كل كائن من هذه الكائنات.

....

عند ترك قطعتين من الخبز ، إحداهما جافة والأخرى مبللة بقليل من الماء، فى مكان دافئ لمدة ٣ - ٤ أيام، كانت النتائج كالتالى:

قطعة الخبز الجافة — قطعة الخبز المبللة

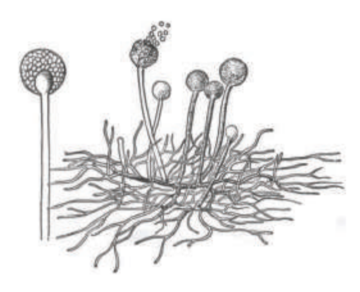
عند فحص العفن النامى على قطعة الخبز تحت الميكروسكوب، تم ملاحظة الكائنات الآتية:

١ ما سبب التغير الذي حدث لقطعة الخبز المبللة؟

....

٢ ما مصدر التغير الذي حدث لقطعة الخبز المبللة؟

....



٣ لماذا لم يحدث تغير لقطعة الخبز غير المبللة كما حدث لكسرة الخبز المبللة؟ ....

٤ حدد الشعبة التى تنتمى اليها الكائنات النامية على قطعة الخبز المبللة.

....

....

الباب الرابع

الفصل الثالث

مملكة الحيوان

Kingdom Animalia

الأهـداف

فى نهاية هذا الفصل تصبح قادرًا على أن:

- تحدد الصفات المميزة للشعب الرئيسية للحيوانات.
- تذكر أمثلة للكائنات الحية التى تنتمى لمملكة الحيوان.
- تصنف بعض الكائنات الحية فى ضوء التصنيف الحديث.
- تكون اتجاه إيجابى نحو ضرورة المحافظة على التنوع الحيوى.
- تقدر عظمة الخالق فى خلق الكائنات الحية المتنوعة.

المصطلحات

- المساميات Porifera
- اللاسعات Cnidaria
- الديدان المفلطحة Platyhelminthes
- الديدان الاسطوانية Nematoda
- الديدان الحلقية Annelida
- المفصليات Arthropoda
- الرخويات Mollusca
- الجلد شوكيات Echinodermata
- الحبليات Chordata

يصنف العلماء مملكة الحيوان إلى تسعة شعب تبعًا لدرجة تعقد بنية الجسم. بعض هذه الشعب لا تحتوى على عمود فقرى، ومن ثم تسمى اللافقاريات Invertebrates، والبعض الآخر يحتوى جسمها على عمود فقرى، وتسمى فقاريات Vertebrates.



١ شعبة المساميات أو الإسفنجيات



Phylum Porifera or Sponges:

- يوضح الرابط التالي الخصائص العامة لهذة الشعبة



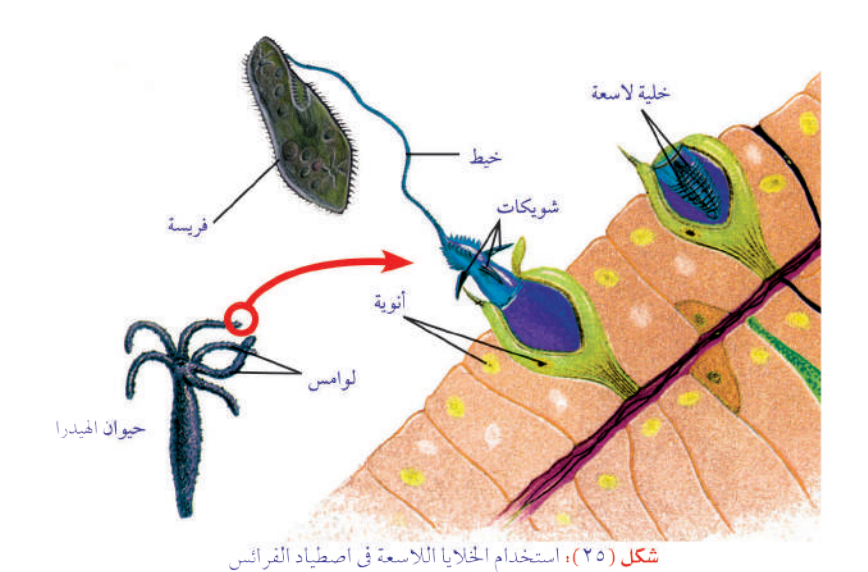


شكل (٢٤): حيوان الإسفنج

✍ تُصنّف الإسفنجيات كحيوانات رغم أنها غير متحركة لكونها متعدّدة الخلايا ، وغير ذاتية التغذية ، وليس لها جدر خلوية ، وتضّم القليل من الخلايا المتخصّصة .

٢ شعبة اللاسعات Phylum Cnidaria:

- حيوانات مائية ؛ معظمها بحرى ؛ وتعيش فرادى أو فى مستعمرات .
- لا يوجد لها رأس والجسم يحتوى على تجويف يسمى التجويف الوعائى المعدى، و الفم محاط بزوائد وامتدادات تُسمّى اللوامس Tentacles.
- خلايا الجسم تنتظم فى طبقتين نسيجيتين، تحوى الخارجية منهما خلايا لاسعة Cnidocytes للدفاع عن النفس واصطياد الفرائس (شكل ٢٥)، ويزداد عدد هذه الخلايا على اللوامس.



شكل (٢٥): استخدام الخلايا اللاسعة فى اصطياد الفرائس

- من أمثلة شعبة اللاسعات : الهيدرا ، قنديل البحر ، و شقائق النعمان.


شكل (٢٦): الهيدرا


شكل (٢٧): قنديل البحر


شكل (٢٨): شقيق النعمان

- لمزيد من المعلومات عن الشعاب المرجانية، قم بالبحث فى الشبكة الدولية للمعلومات.



٣ شعبة الديدان المفلطحة Phylum Platyhelminthes:

يظهر بـ (الشكل ٢٩) مجموعة من الديدان المفلطحة، لاحظ هذه الديدان، وحاول استنتاج السمات المشتركة بينها.

✍ لماذا تسمى هذه الديدان بالديدان المفلطحة؟





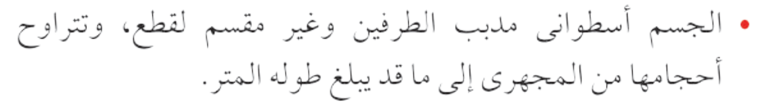
دودة البلاناريا   دودة البلهارسيا   دودة شريطية

شكل (٢٩): أنواع مختلفة من الديدان المفلطحة

✻ تتميز الديدان المفلطحة **Flatworms** بالخصائص الآتية:

- ديدان ذات أجسام مفلطحة، ولها رأس.
- أجسامها مكونة من ثلاث طبقات وذات تماثل جانبى.
- معظمها طفيلى على كائنين ، والقليل منها حر المعيشة .
- غالبيتها خناث والقليل منها منفصل الجنس .

من أمثلة شعبة الديدان المفلطحة : دودة البلاناريا، البلهارسيا ، الديدان الشريطية (شكل ٢٩)



٤ شعبة الديدان الأسطوانية Phylum Nematoda:

تتميز الديدان الخيطية أو الأسطوانية Roundworms، بالخصائص الآتية:

- الجسم أسطوانى مدبب الطرفين وغير مقسم لقطع، وتتراوح أحجامها من المجهرى إلى ما قد يبلغ طوله المتر.
- أجسامها مكونة من ثلاث طبقات وذات تماثل جانبى.
- لها قناة هضمية ذات فتحتين: الفم والشرج.
- وحيدة الجنس.
- تعيش بجميع البيئات؛ بعضها حر المعيشة بالماء أو الطين ، وبعضها الآخر يتطفل على الإنسان والحيوان والنبات.



شكل (٣١): دودة الاسكارس

من أمثلتها ديدان الإسكارس (شكل ٣١)، وديدان الفلاريا.

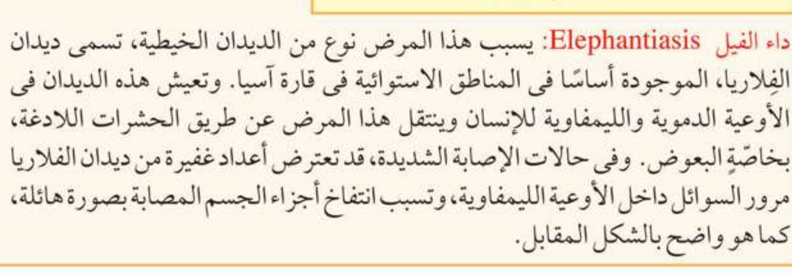


تعميق المعرفة

لتحقيق معرفتك في هذا الموضوع يمكنك الاستعانة ببنك المعرفة المصري من خلال الرابط التالي:



معلومة إثرائية



داء الفيل Elephantiasis: يسبب هذا المرض نوع من الديدان الخيطية، تسمى ديدان الفلاريا، الموجودة أساسًا فى المناطق الاستوائية فى قارة آسيا. وتعيش هذه الديدان فى الأوعية الدموية والليمفاوية للإنسان وينتقل هذا المرض عن طريق الحشرات اللادغة، بخاصّةٍ البعوض. وفى حالات الإصابة الشديدة، قد تعترض أعداد غفيرة من ديدان الفلاريا مرور السوائل داخل الأوعية الليمفاوية، وتسبب انتفاخ أجزاء الجسم المصابة بصورة هائلة، كما هو واضح بالشكل المقابل.



٥ شعبة الديدان الحلقية Phylum Annelida:

ديدان الأرض التى تعيش فى أنفاق داخل التربة، وتعمل على تهويتها وزيادة خصوبتها، تمثل أمثلة شائعة للديدان الحلقية Segmented Worms، وتتميز هذه المجموعة من الديدان بالخصائص الآتية:



شكل (٣١): دودة الأرض

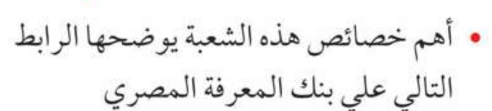
- **معظمها حرة المعيشة بمياه البحار أو المياه العذبة أو التربة الطينية ، والقليل منها متطفل خارجيًا .**
- **أجسامها مقسمة إلى حلقات ، وبالكثير منها أشواك مدفونة بالجلد تساعدها فى الحركة .**
- **بعضها وحيدة الجنس والقليل منها خناث.**

ابحث وتوسع

تمثل الدودة الموضحة بالشكل إحدى الديدان الحلقية، وتسمى بالعلق الطبى Leeches. استخدم شبكة الإنترنت أو الكتب المرجعية بالمكتبة للبحث عن الأهمية الطبية لهذه الديدان.

٦ شعبة مفصليات الأرجل

Phylum Arthropoda:



- أهم خصائص هذه الشعبة يوضحها الرابط التالي علي بنك المعرفة المصري



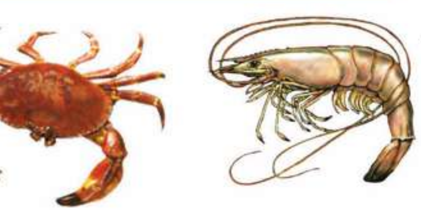
كما تتميز هذه الشعبة بالخصائص الآتية:

- الجسم مقسم إلى عدد من العقل تحمل عدة أزواج من الزوائد التى يتكون كل منها من عدة قطع مفصلية الحركة.
- ينقسم الجسم المعقل إلى عدة مناطق يغطيها هيكل خارجى .

تضم هذه الشعبة اربع طوائف:

⬅ طائفة القشريات Crustacea:

يتكون الجسم من منطقتين (الرأسصدر والبطن)، ويغطى الجسم بقشرة كيتينية ؛ لها العديد من الزوائد المفصلية التى تتحور بأشكال مختلفة لتؤدى وظائف متنوعة ، والعيون مركبة، وتتنفس بالخياشيم، ومن أمثلتها: الجمبرى وسرطان البحر (الكابوريا) والاستاكوزا (شكل ٣٢).

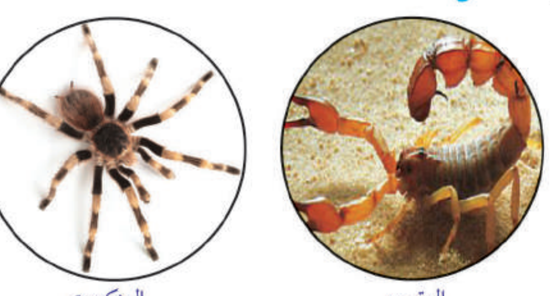


الجمبرى　　سرطان البحر

شكل (٣٢): أمثلة من طائفة القشريات

⬅ طائفة العنكبيات Arachnida:

يتكون الجسم من منطقتين (الرأسصدر والبطن)، لها أربعة أزواج من أرجل المشى؛ وتتنفس بالقصبات الهوائية أو الرئات الكتابية، والعيون فيها بسيطة؛ وحيدة الجنس، والأجناس منفصلة، و من أمثلتها العناكب والعقارب (شكل ٣٣).



العقرب العنكبوت

شكل (٣٣): أمثلة من طائفة العنكبيات

⬅ طائفة الحشرات Insecta:

الجسم مقسم إلى رأس وصدر وبطن ؛ ولها زوج واحد من قرون الاستشعار ، وزوج من العيون المركَّبة؛ ولها ثلاثة أزواج من الأرجل للمشى ، وزوجان من الأجنحة ؛ التى قد تغيب كما فى معظم أنواع النمل أو يغيب زوج منها كما فى الذباب المنزلى، وتتنفس بالقصيبات الهوائية، ومن أمثلتها الذباب والبعوض والصراصير والنمل والنحل والفراشات والجراد. (شكل ٣٤).

معلومة إثرائية

العيون البسيطة والعيون المركبة

تتكون العيون البسيطة من عدسة واحدة، بينما تتكون العيون المركبة من عدد كبير من العدسات المنفصلة التى تعمل معًا لتكون صورة مجسمة للجسم، حيث تقوم كل عدسة بالتقاط جزء مختلف من الجسم ، ويختلف عدد ومساحة وشكل هذه العدسات باختلاف الأنواع.





الذبابة المنزلية نحل العسل الجراد الرعاش

شكل (٣٤): أمثلة من طائفة الحشرات

⬅ طائفة متعددة الأرجل Myriapoda:

الجسم يتكون من رأس وجذع مقسم إلى عدد من العُقل ، لها العديد من الأرجل، وتتنفس بالقصيبات الهوائية ، من أمثلتها أم ٤٤ (شكل ٣٥).



شكل (٣٥): أم ٤٤

 شعبة الرخويات Phylum Mollusca:

تتميز هذه الشعبة بالخصائص التالية:

- يعيش معظمها بالماء المالح، وبعضها بالماء العذب، والقليل منها على الأرض.
- الجسم رخو، غير مقسم لقطع، وله جزء عضلى يستخدم للحركة يسمى القدم .
- تحتوى على أصداف كلسية قد تكون خارجية، أو داخلية، وقد تكون غائبة أو ضامرة.
- الرأس موجود ونامٍ (يحمل أعضاء الإحساس) وقد يغيب من البعض.
- يوجد لمعظم الرخويات عضو يشبه اللسان، يحمل صفوفًا من الأسنان ، يسمى السفن أو المفتات ، ويستخدم فى التغذية .
- أغلبها وحيدة الجنس والقليل منها خناث .

من أمثلة شعبة الرخويات : القواقع ، والمحار ، و الاخطبوط (شكل ٣٦)



قوقعة



المحار



الأخطبوط

شكل (٣٦): أمثلة من شعبة الرخويات

٨ شعبة شوكيات الجلد Phylum Echinodermata:



تعميق المعرفة



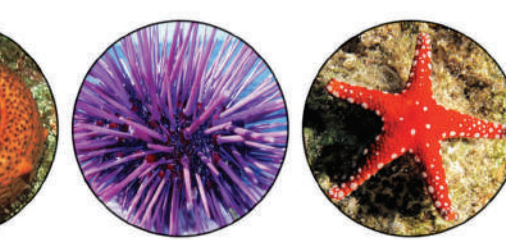
لتحقيق معرفتك في هذا الموضوع يمكنك الاستعانة ببنك المعرفة المصري من خلال الرابط التالي:



تتميز هذه الشعبة بالخصائص التالية:

- الجسم غير مقسم إلى قطع ؛ وله هيكل داخلى صلب ؛ وللعديد منها أشواك وصفائح كلسية بجدار الجسم.
- تتميّز بوجود تركيبات شبيهة بالممصّات تُسمّى الأقدام الأنبوبية.
- الجسم قد يكون مستديرًا أو أسطوانيًّا أو نجمى الشكل ؛ وقد يكون للبعض منها أذرع .
- تتحرك بواسطة الأقدام الأنبوبية أو الأشواك أو الأذرع .
- وحيدة الجنس ؛ وتتكاثر لاجنسيًّا بالتجدد ؛ وجنسيًّا بالأمشاج .
- ليس لها طرف أمامى أو خلفى ، فأجسام معظم شوكيات الجلد ذات جانبين ، الجانب الذى يقع فيه الفم يُسمّى السطح الفمى ، والجانب المقابل يُسمى الجانب اللافمى .

من أمثلة شعبة شوكيات الجلد : نجم البحر ، قنفذ البحر ، و خيار البحر (شكل ٣٧)



نجم البحر — قنفذ البحر — خيار البحر

شكل (٣٧): أمثلة من شعبة شوكيات الجلد

٩ شعبة الحبليات Phylum Chordata:



يمكنك التعرف علي خصائص الحبليات من خلال الرابط التالي.



شعيبة الفقاريات Sub-phylum Vertebrata:

يظهر الحبل الظهرى لدى الفقاريات فى المرحلة الجنينيةومع نمو الجنين يُستبدل حبله الظهرى بالعمود الفقرى Vertebral column الذى يحيط ويحمى الحبل الشوكى Spinal cord.

تشترك الفقاريات أيضًا فى وجود هيكل داخلى ، ويتكون من العمود الفقرى والجمجمة والأحزمة والأطراف، بالإضافة إلى وجود قلب عديد الحجرات ، ودم يجرى داخل الأوعية الدموية فى دورة مغلقة ليغذى جميع أعضاء الجسم بالأكسجين والمواد الغذائية.

> **هل تعلم:**
>
> **الفقاريات والاتزان الحرارى**
>
> بعض الفقاريات، مثل الطيور والثدييات لا تتغير درجة حرارة أجسامها كثيرا مع تغير درجة حرارة البيئة؛ لذلك يطلق عليها الحيوانات داخلية الحرارة Endotherms أو ذوات الدم الحار. هذه الحيوانات تستخدم طاقة الغذاء لتحافظ على درجة حرارة أجسامها ثابتة. أما الأسماك والبرمائيات والزواحف فتعد من الحيوانات متغيرة درجة الحرارة؛ أى التى لا تستطيع تنظيم درجة حرارة أجسامها، فهى تتغير تبعًا للبيئة المحيطة بها، وتستمد حرارتها منها، وتسمى هذه المجموعة الحيوانات خارجية الحرارة Ectotherms أو ذوات الدم البارد.

* تصنف الفقاريات فى عدة طوائف:

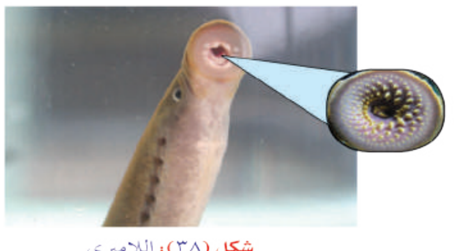
طائفة الأسماك اللافكية Agnatha:



تعميق المعرفة

لتحقيق معرفتك في هذا الموضوع
يمكنك الاستعانة ببنك المعرفة المصري
من خلال الرابط التالي:





شكل (٣٨): اللامبري

- أسماك بدون فكوك ؛ لها فم دائرى يشبه القمع ، ومزود بالعديد من الأسنان.
- لها جسم رفيع يشبه ثعبان السمك ؛ ولا توجد لها زعانف زوجية؛ وهيكلها غضروفى .
- هى طفيليات تلتصق عن طريق فمها بالأسماك الكبيرة؛ حيث تثبت نفسها بالأسنان، وتنهش لحم هذه الأسماك بلسانها الخشن الذى يشبه المبرد.

من أمثلتها أسماك اللامبرى lampreys (شكل ٣٨).

طائفة الأسماك الغضروفية Chondrichthyes:

- أسماك بحرية؛ هيكلها الداخلى غضروفى.
- الفم بطنى الموقع، ومزود بفكين يحملان عدة صفوف من الأسنان تساعدها فى الافتراس.
- لها زعانف زوجية؛ والجسم مغطى بقشور تشبه الأسنان.
- لا توجد بداخل أجسامها مثانات هوائية للطفو، فتحاتها الخيشومية غير مغطاة بغطاء خيشومي، والأجناس منفصلة، والتلقيح داخلى.

من أمثلتها سمك القرش والراى (شكل ٣٩-)



سمكة الراي



سمكة القرش

شكل (٣٩): أمثلة من طائفة الأسماك الغضروفية

طائفة الأسماك العظمية Osteichthyes:

- أسماك تعيش فى المياه المالحة أو العذبة.
- هيكلها الداخلى عظمى؛ وفمها يقع بمقدمة الجسم؛ والجسم مزود بزعانف فردية وزوجية ؛ وتوجد داخل الجسم مثانة هوائية للمساعدة فى العوم والطفو.
- جسمها مغطى بقشور عظمية ؛ فتحاتها الخيشومية مغطاة بغطاء خيشومي.
- الأجناس منفصلة والتلقيح خارجي.

من أمثلتها البلطى ، والبورى (شكل ٤٠).



سمكة البلطي



سمكة البوري

شكل (٤٠): أمثلة من طائفة الأسماك العظمية

طائفة البرمائيات :Amphibia

تعميق المعرفة



لتحقيق معرفتك في هذا الموضوع يمكنك الاستعانة ببنك المعرفة المصري من خلال الرابط التالي:

معلومة إثرائية

نقيق الضفادع: يصدر هذا الصوت من ذكور الضفادع فى موسم التزاوج بهدف جذب الإناث لإتمام عملية التزاوج. ويتمكن الذكر من اصدار هذا الصوت نظرًا لامتلاكه تركيبًا خاصًا يسمى كيس الصوت، ويغيب هذا التركيب عن الإناث.

- حيوانات من ذوات الدم البارد.
- رباعية الأطراف، خماسية الأصابع؛ لها جلد رطب غُدِّى.
- الجنس منفصل، والتلقيح خارجى؛ تضع بيضها بالماء، الأطوار الجنينية تعيش فى الماء وتتنفس بالخياشيم، الأطوار اليافعة تعيش باليابسة وتتنفس الهواء الجوى بالرئات والجلد.

من أمثلتها الضفدعة، والسلمندر (شكل ٤٢)



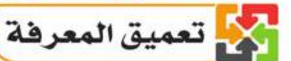
الضفدعة



السلمندر

شكل (٤١): أنواع مختلفة من طائفة البرمائيات

طائفة الزواحف :Reptilia



تعميق المعرفة



لتحقيق معرفتك في هذا الموضوع يمكنك الاستعانة ببنك المعرفة المصري من خلال الرابط التالي:

- حيوانات من ذوات الدم البارد.
- يتكون الجسم من أربع مناطق : رأس، عنق، جذع، ذيل؛ وهى رباعية الأطراف، وأطرافها ضعيفة خماسية الأصابع، وينتهى كل أصبع بمخلب قرنى ؛ وقد تنعدم الأطراف فتتحرك بالزحف.
- الجلد جاف وتغطيه حراشف قرنية سميكة؛ بالإضافة – فى بعض الأحيان – إلى صفائح قرنية.
- تتنفس الهواء الجوى بالرئتين.
- الأجناس منفصلة، والتلقيح داخلى، وتضع بيضًا ذا قشرة كلسية أو جلدية.

من أمثلتها السحلية، والحرباء، والبرص، والسلحفاة، والثعبان، والتمساح (شكل ٤٢).



تمساح



سحلية



حرباء

شكل (٤٢): أنواع مختلفة من طائفة الزواحف

طائفة الطيور Aves:



لتحقيق معرفتك في هذا الموضوع يمكنك الاستعانة ببنك المعرفة المصري من خلال الرابط التالي:



- حيوانات من ذوات الدم الحار.
- الأجسام مغطاة بالريش؛ ولها أربعة أطراف، الأماميان منهما متحوران لجناحين يستخدمان للطيران، والخلفيان لكل منهما أربعة أصابع مزودة بمخالب قرنية، وتستخدم للحركة على الأرض أو التسلق أو العوم أو الافتراس.
- العظام مجوفة خفيفة الوزن، وعظمة القص عريضة لتثبيت العضلات الصدرية القوية التى تحرك الأجنحة أثناء الطيران.
- تتنفس بالرئات، وأجسامها تحتوى على أكياس هوائية تعتبر كمخازن لكميات إضافية من الهواء أثناء الطيران.
- الأجناس منفصلة والتلقيح داخلى، وتضع بيضًا ترقد عليه.

من أمثلتها الحمام، والدجاج، والبط، والصقور، والنسور، والعصافير، والنعام (شكل ٤٣).

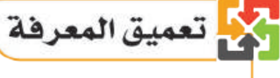

عصفور

صقر


نعامة

شكل (٤٣): أنواع مختلفة من طائفة الطيور

طائفة الثدييات Mammalia:



لتحقيق معرفتك في هذا الموضوع يمكنك الاستعانة ببنك المعرفة المصري من خلال الرابط التالي:



- حيوانات من ذوات الدم الحار.
- تتكون أجسامها من رأس وعنق وصدر وبطن، والجلد مغطى بالشعر.

- لها أربعة أطراف خماسية الأصابع مزودة بأظافر أو مخالب أو حوافر أو أخفاف.
- تتميز بأسنان متباينة (قواطع - أنياب - ضروس)، والأجناس منفصلة، والتلقيح داخلى، ومعظمها ولودة، ولإناثها أثداء تفرز لبنًا ترضع منها صغارها.
- تتنفس بالرئات.
- تصنف طائفة الثدييات فى ثلاث طويئفات (تحت طوائف):

طويئفة الثدييات الأولية Prototheria	طويئفة الثدييات الكيسية Metatheria	طويئفة الثدييات الحقيقية (المشيمية) Eutheria
ثدييات لا تلد، ولكنها تضع بيضًا وترقد عليه؛ والأم ترضع الصغار اللبن الذى يسيل على البطن من الغدد الثديية؛ ولها فتحة مجمع يخرج منها البول والبراز والبيض.	تلد صغارًا غير مكتملة التكوين، تحفظها الأم داخل كيس خاص بأسفل البطن حتى يكتمل نموها، حيث تتغذى برضاعة اللبن من الأثداء الموجودة أسفل البطن داخل هذا الكيس.	جميعها ثدييات مشيمية، تلد صغارًا مكتملة النمو، ترضع الأم صغارها لبنًا من أثدائها.
من أمثلتها قنفذ النمل (آكل النمل الشوكى)، وخلد الماء (منقار البط).	من أمثلتها حيوان الكنغر (الكانجارو).	تشمل الثدييات الحقيقية العديد من الحيوانات، يأتى على رأسها الإنسان.



شكل (٤٤): خلد الماء



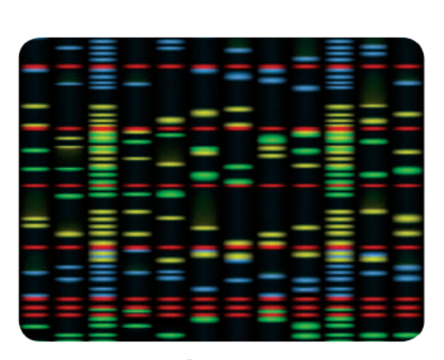
شكل (٤٥): الكانجارو

* تصنف طويئفة الثدييات الحقيقية فى عدة رتب، منها الرتب الآتية:

الرتبة	الخصائص	أمثلة	
عديمة الأسنان Edentata	• بعضها عديم الأسنان والبعض الآخر فقد أسنانة الأمامية فقط . • لها مخالب قوية ملتوية	المدرع – الكسلان	المدرع
آكلة الحشرات Insectivora	• تتغذى على الحشرات، وتمتد أسنانها الأمامية فى الفكيين على شكل ملقاط للقبض على الفريسة .	القنفذْ	القنفذ
آكلة اللحوم Carnivora	• لها أنياب طويلة مدببة، والضروس الأمامية حادة والخلفية عريضة طاحنة. • لها مخالب قوية حادة ملتوية.	الأسد – النمر – الذئب – الثعلب – الكلب – القط – سبع البحر	النمر
الحيوانات الحافرية فردية الأصابع Perissodactyla	• حيوانات آكلة للعشب • لها عدد فردى (واحد أو ثلاثة) من الأصابع، لكل منها حافر قرنى؛ وأسنانها كبيرة الحجم متكيفة لطحن الطعام .	الخيل – الحمير – الحمير الوحشية – الخرتيت	الحمار الوحشي
الحيوانات الحافرية زوجية الأصابع Artiodactyla	• حيوانات آكلة للعشب • لها عدد زوجى من الأصابع ويغلف كل إصبع منها حافر قرنى .	الأغنام – الماعز – الزَّرافة – الغزلان – الإبل	الزرافة
رتبة الحوتيات Cetacea	• حيوانات مائية ضخمة تعيش فى البحار والمحيطات. • الطرفان الأماميان متحوران إلى مجاديف للعوم وتلاشت الأطراف الخلفية . • تتنفس الهواء الجوى بالرئتين . • الأجناس منفصلة، وتلد وترضع صغارها . • مروحة الذيل أفقية.	الحوت – الدلفين	الحوت

الرتبة	الصفات	أمثلة	صورة
القوارض Rodentia	• لها زوج من القواطع فى كل من الفك العلوى والفك السفلى. • القواطع حادة تشبه الأزميل. • الذيل طويل والأذن صغيرة.	الفأر – اليربوع – الجرذان – السنجاب	الجرذ
الأرنبيات Lagomorpha	• لها زوجين من القواطع فى الفك العلوى وزوج واحد فى الفك السفلى. • الذيل قصير والأذن طويلة.	الأرنب	الأرنب
الخفاشيات Chiroptera	• أطرافها الأمامية متحورة لأجنحة؛ حيث استطالت أصابع اليد من الثانى للخامس ، وامتد الجلد من الجسم إلى ما بين هذه الأصابع. • تنشط أساسًا أثناء الليل .	الخفاش	الخفاش
الحيوانات الخرطومية Proboscidea	• لها خرطوم عضلى طويل. • تنمو السنتان العلويتان لتكونا ما يعرف بنابى الفيل .	الأفيال	الفيل
الرئيسات Primates	• أرقى الثدييات، لها زوجان من الأطراف خماسية الأصابع، والإبهام بعيد عن باقى الأصابع . • المخ كبير والجهاز العصبى متطور فى الأنواع الراقية.	القرد – الليمور – الغوريلا – الشمبانزى – النسناس – الإنسان	القرد

التقنيات الحديثة فى تصنيف الكائنات الحية:


إحدى تقنيات تحليل DNA

اعتمدت دراسات العلماء الأوائل فى تصنيف الكائنات الحية على المقارنات الشكلية لتحديد أوجه التشابه والاختلاف بين الكائنات المختلفة . وقد اتجه العلماء بعد ذلك (منذ مئات السنين) إلى تصنيف الكائنات على أساس تحديد درجات الصلة والقرابة فيما بينها (العلاقات التطورية) من خلال أبحاثهم فى مجال علم التشريح المقارن على أساس تحديد التشابهات التشريحيَّة ، بالإضافة إلى التشابهات فى التراكيب الطبيعية، حيث أخذت فى الاعتبار التشابهات فى التراكيب الهيكلية والغدد كتراكيب طبيعية ، بالإضافة إلى دراسة التطور الجنينى أيضًا .

وفى هذه الأيام وبتطور تقنيات الفحص المجهرى باختراع الميكروسكوب الإلكترونى ، وكذلك بتطور تقنيات التحليل البيوكيميائى بدرجات عالية زادت معرفة العلماء بأسس جديدة يمكن الاعتماد عليها فى تحديد درجات الصلة والقرابة بين الكائنات . وقد اعتمدت الدراسات العلمية الحديثة لدراسة التشابهات بين أجناس الكائنات على الأبحاث العلمية الخاصة بالحمض النووى DNA الموجود بالنواة من خلال التقنية المعروفة بتتابعات حمض DNA ، والتى يتم خلالها تحديد ترتيب وتتابع النيوكليتيدات فى الشريط المزدوج لحمض الـ DNA وقد توصل العلماء إلى أنه كلما زاد التشابه فى ترتيب النيوكليتيدات بشريط الـ DNA كانت الكائنات أكثر صلة وقرابة .

اكتشافات حديثة فى علم الاحياء:


قنديل البحر

خلاصة الإسفنجيات وقناديل البحر: أكثر استخدامات الإسفنجيات واللاسِعات (بخاصة قناديل البحر) حداثةً هو استخدامها فى الصناعات الكيميائية والدوائية. فقد توصل الباحثون إلى اكتشاف مركبات جديدة واعِدة كمضادّات حيويّة ومضادات للسرطان فى بعض أنواع الإسفنجيات. وتوصل الباحثون أيضًا إلى استخدامات طبية محتمَلة للسموم المسببة للشلل التى يستخدمها بعض قناديل البحر لاقتناص فرائسها. وعلى الرغم من أنّ هذا النوع من التقنية الحيوية ما زال حديثًا، إلا أنه مثيرٌ للغاية، فمن المحتمل أن ينتج عن هذه الأبحاث تطوير أدوية جديدة.

المصطلحات الأساسية

- **المملكة Kingdom**: أعلى مستوى فى الهرم التصنيفى للكائنات الحية.
- **الشعبة Phylum**: مستوى تصنيفى يمثل أكبر مجموعات المملكة ويتكون من مجموعة طوائف.
- **النوع Species**: مجموعه من الأفراد لها صفات مورفولوجية متشابهة، وتتزاوج فيما بينها وتنتج أفرادًا تشبهها وتكون خصبة (غير عقيمة).
- **المفتاح التصنيفى الثنائى Dichotomous key**: سلسلة من الأوصاف مرتبة فى أزواج تقود المستخدم لتعريف نوع كائن حى غير معلوم.
- **البدائيات Monera**: كائنات وحيدة الخلية أولية النواة، ويخلو جدارها الخلوى من السليلوز أو البكتين، ويغيب منها الكثير من العضيات السيتوبلازمية الغشائية .
- **الطلائعيات Protista**: كائنات حقيقية النواة ؛ غير معقدة التركيب ؛ البعض منها له جدران خلوية وبلاستيدات، ومعظمها وحيد الخلية، والقليل منها عديد الخلايا.
- **الحزازيات Bryophyta**: نباتات أرضية لا تحتوى على أنسجة وعائية، وتحتاج إلى الرطوبة بدرجة كبيرة للنمو والتكاثر.
- **السرخسيات Ferns**: نباتات بسيطة التركيب تحتوى على أنسجة وعائية، وتعيش فى المناطق الرطبة والظليلة، وتتكاثر بالجراثيم.
- **المساميات Porifera or Sponges**: حيوانات مائية بسيطة التركيب، لها جسم عديم التماثل يحوى الكثير من الثقوب والقنوات.
- **اللاسعات Cnidaria**: حيوانات مائية جسمها ذات تماثل شعاعى ومزودة بخلايا لاسعة.
- **المفصليات Arthropoda**: مجموعة من الحيوانات أجسامها مقسمة إلى عدد من العقل تحمل عدة أزواج من الزوائد التى يتكون كل منها من عدة قطع مفصلية الحركة.
- **الرخويات Mollusca**: مجموعة من الحيوانات تتميز بجسم رخو مغطى بنسيج جلدى يسمى البرنس، يفرز صدفة كلسية حامية، قد تكون خارجية أو داخلية.
- **شوكيات الجلد Echinodermata**: مجموعة من الحيوانات تتميز بجسم ذو هيكل داخلى صلب؛ وللعديد منها أشواك وصفائح كلسية بجدار الجسم .
- **الحبليات Chordata**: مجموعة من الحيوانات تتميز أجنتها بوجود تركيب هيكلى بجهتها الظهرية يسمى الحبل الظهرى.

ملخص تصنيف الكائنات الحية

مملكة	شعبة	تحت شعبة	طائفة	تحت طائفة	رتبة	أمثلة
البدائيات	البكتيريا القديمة					
	البكتيريا الحقيقية					النوستوك، أنواع عديدة من البكتيريا
الطلائعيات	الأوليات الحيوانية		اللحميات			الأميبا
			الهدبيات			البراميسيوم
			السوطيات			التريبانوسوما
			الجرثوميات			البلازموديوم
	اليوجلينات					اليوجلينا
	الطحالب الذهبية					الدياتومات
	الطحالب النارية					الطحالب ثنائية الأسواط
الفطريات	الفطريات التزاوجية					فطر عفن الخبز
	الفطريات الزقية					فطر الخميرة، فطر البنسيليوم
	الفطريات البازيدية					فطر عيش الغراب
النبات	الطحالب الحمراء					طحلب البوليسفونيا
	الطحالب البنية					طحلب الفيوكس
	الطحالب الخضراء					طحلب الكلاميدوموناس – طحلب الاسبيروجيرا
	الحزازيات					الريشيا، الفيوناريا
	الوعائيات		السرخسيات			الفوجير وكسبرة البئر
			معراة البذور (الصنوبريات)			الصنوبر
			مغطاة البذور (النباتات الزهرية)	ذوات الفلقة الواحدة		القمح، البصل، الصبار، الذرة
				ذوات الفلقتين		الفول، البسلة، القطن
الحيوان	المساميات					الإسفنج
	اللاسعات					الهيدرا ، قنديل البحر شقائق النعمان، المرجان
	الديدان المفلطحة					البلاناريا ، و البلهارسيا ، والدودة الشريطية
	الديدان الأسطوانية					دودة الإسكارس، دودة الفلاريا

مملكة	شعبة	تحت شعبة	طائفة	تحت طائفة	رتبة	أمثلة
الحيوان	الديدان الحلقية					دودة الأرض، العلق الطبي
	مفصليات الأرجل		القشريات			الجمبري، الكابوريا
			الحشرات			الذباب، البعوض، الصرصور، النحل، الفراشات، الجراد
			العنكبيات			العقرب، العنكبوت
			متعددة الأرجل			أم ٤٤
	الرخويات					القواقع، البزاقات ، و المحار، بلح البحر ، والأخطبوط، الحبار
	شوكيات الجلد					نجم البحر ، و قنفذ البحر ، و خيار البحر
	الحبليات	الفقاريات	الأسماك اللافكية			اللامبرى
			الأسماك الغضروفية			سمكة القرش، سمكة الراى
			الأسماك العظمية			البلطي، البورى
			البرمائيات			الضفدعة، السلمندر
			الزواحف			الحرباء، الثعبان، السحلية، التمساح، السلحفاة
			الطيور			النعام، الحمام، الصقر
			الثدييات	ثدييات أولية		خلد الماء، آكل النمل الشوكي
				ثدييات كيسية		الكانجرو
				ثدييات حقيقية	عديمة الأسنان	المدرع، الكسلان
					آكلة الحشرات	القنفذ
					آكلة اللحوم	الأسد، النمر، الذئب، الكلب، القط، سبع البحر
					الحيوانات الحافرية فردية الأصابع	الخيل، الحمير، الحمير الوحشية، الخرتيت
					الحيوانات الحافرية زوجية الأصابع	الأغنام، الماعز، الزرافة، الغزلان، الإبل
					الحوتيات	الحوت، الدولفين
					القوارض	الفأر، اليربوع، الجرزان، السنجاب
					الأرنبيات	الأرنب
					الخفاشيات	الخفاش
					الحيوانات الخرطومية	الفيل
					الرئيسيات	القرد، الغوريلا، الشمبانزى، النسناس، الإنسان

الأنشطة والتدريبات

الفصل الثالث **مملكة الحيوان**

نشاط عملى **فحص ديدان الأرض**



احتياطات الأمان





المهارات المرجو اكتسابها

الملاحظة ، الوصف ، التحليل ، الاستنتاج

الهدف من النشاط

التعرّفُ على الصفات المميزة للديدان الحلقيّة.

المواد والأدوات المطلوبة

ديدانُ أرضٍ موضوعةٌ فى وعاءٍ يحوي تربةً رطبةً، أوراقٌ جرائد (أو أوراقٌ بيضاء)، ملاقطُ، عدسةٌ مكبّرةٌ، مساطرُ بلاستيكيّةٌ.

خطوات العمل:



١ ضع الديدان فوق أوراق الجرائد.

٢ قس طول الدودة باستخدام المسطرة.

٣ دع الديدان تتحرّكُ.

٤ راقبْ جسم الديدان عند التحرّك.

٥ اسمع الصوت الصادر عن حركة الديدان.

٦ امسكْ إحدى الديدان ومرّرْ أصابعك على السطح البطنيّ من الخلف إلى الإمام.

٧ احص عدد الحلقات فى جسم دودة الأرض.

الملاحظة وتحليل البيانات:

١ صف الشكل الخارجي لدودة الأرض. ....

....

٢ صف حركة دودة الأرض و اشرح كيف تسمح تراكيبها الخارجية بالحركة. ....

....

٣ بم شعْرت عندما مرّرْت أصابعك على السطح البطنيّ للدودة؟ ....

....

٤ هل تسمعُ صوتًا عند مرورها فوق قطعة الورق؟ ....

الخلاصة:

٢ استنتج: ما الصفات المميزة للديدان الحلقية مثل دودة الأرض؟ ....

....

....

 نشاط عملى

مقارنة الزواحف والبرمائيات

احتياطات الأمان



الهدف من النشاط

مقارنة الصفات الشكلية الظاهرة لحيوان زاحف وآخر برْمائي.

المهارات المرجو اكتسابها

الملاحظة، تسجيل وتحليل البيانات، الاستنتاج.

المواد والأدوات المطلوبة

عينات محفوظة من السحالى والضفادع

تعاون مع زملائك فى المجموعة لإجراء هذا النشاط وإبداء الملاحظات وتبادل الآراء ومقارنة النتائج بنتائج مجموعتين أخريين، ثم شارك فى إبداء الرأي خلال المناقشة الجماعية التى تتم تحت إشراف المعلم وبتوجيه منه.

حدد أي الصفات التركيبية يمكن استخدامها للتمييز والمقارنة بين الزواحف والبرْمائيات؟ ....

....





خطوات العمل:

١ لاحظ كل من السحلية والضفدعة دون لمسها . صف ما تراه .

الملاحظة وتسجيل البيانات:

١ لاحظ كلًا من الضفدعة والسحلية. صف أهم التراكيب الشكلية لكل منهما.

- صفات الضفدعة: ....
- صفات السحلية: ....

تحليل البيانات:

١ ما الفرق الأكثر وضوحًا بين التراكيب الشكلية لكلٍّ من الضفدعة والسحلية؟ اذكر الفروق الأخرى التى لاحظتها. ....

....

٢ كيف يبدو الجلد بكلٍّ من الحيوانين؟ ....

....

الاستنتاج:

ما التراكيب الخارجية التى يمكن استخدامها للتمييز بين الزواحف البرْمائيات؟ ....

....

نشاط تطبيقى 

تصنيف الحيوانات

احتياطات الأمان



الهدف من النشاط

تصنيف انواع مختلفة من الحيوانات وفقاً للخصائص المميزة لكل منها.

المهارات المرجو اكتسابها

العمل فى فريق، الملاحظة، التصنيف.

المواد والأدوات المطلوبة

فرجار، ورق كرتون، مقص.

اشترك مع مجموعة من زملائك فى إجراء هذا النشاط. تناقشوا وتبادلوا الآراء فى كل محاولة قبل التأكد من الإجابة الصحيحة الموضحة بالنموذج.

خطوات العمل:

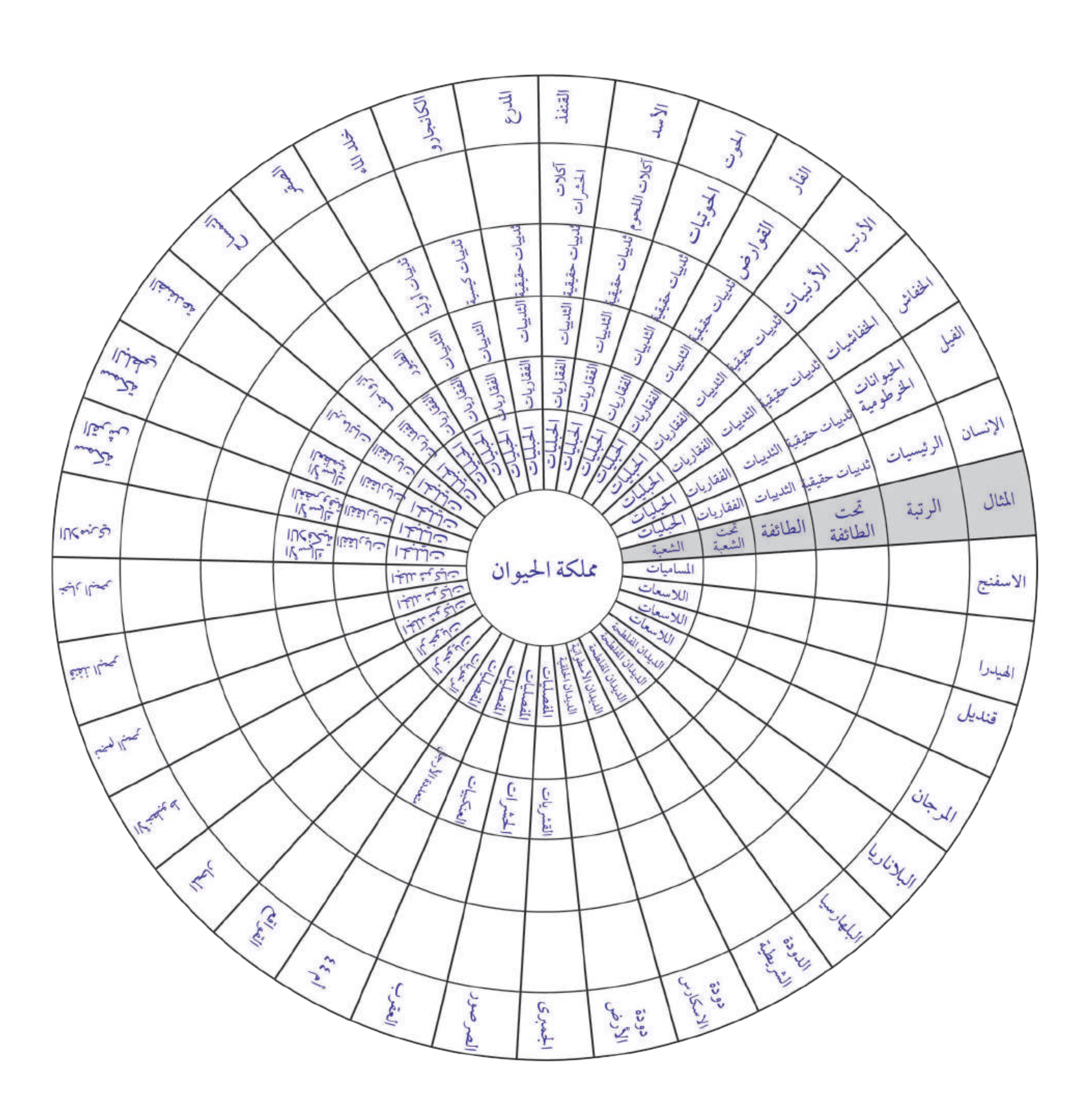
١ استخدم الفرجار والمقص لتصميم قرص من ورق الكرتون نصف قطره ٨ سم.

٢ ضع هذا القرص أعلى الدائرة الموضحة بهذا النشاط بحيث يتطابق مركز كلتا الدائرتين.

٣ فرغ جزءًا من القرص بحيث يظهر الجزء المظلل من الدائرة.

٤ ابدأ النشاط باختيار أحد الأمثلة الحيوانية بطريقة عشوائية، ثم حدد الرتبة والطائفة والشعبة التى ينتمى اليها هذا المثال.

٥ تناقش مع مجموعتك حول الإجابة التى توصلت اليها، ثم تأكد من صحة هذه الاجابة بتحريك القرص بحيث يواجه الجزء المفرغ من القرص هذا المثال.



مملكة الحيوان
المثال
الرتبة
تحت الطائفة
الطائفة
تحت الشعبة
الشعبة
الإنسان
الرئيسيات
ثدييات حقيقية
الثدييات
الفقاريات
الحبليات
الفيل
الحيوانات الخرطومية
الخفاش
الخفاشيات
الأرنب
الأرنبيات
الفأر
القوارض
الحوت
الحوتيات
الأسد
آكلات اللحوم
القنفذ
آكلات الحشرات
المدرع
الكانجارو
ثدييات كيسية
ثدييات أولية
الاسفنج
المساميات
الهيدرا
اللاسعات
قنديل
المرجان
البلاناريا
البلهارسيا
الدودة الشريطية
الديدان المفلطحة
دودة الإسكارس
الديدان الأسطوانية
دودة الأرض
الديدان الحلقية

نشاط تطبيقي



تصميم خريطة مفاهيم

صمم خريطة مفاهيم مستخدمًا ما يلي:

زواحف	جلد يكسوه الشعر	ثدييات	طيور
حيوانات ولودة	قشور	برمائيات	تنفس رئوي
فقاريات	أطراف ضعيفة	حراشف	ريش
خياشيم	أسماك	عظام جوفاء	تنفس جلدي

....

....

....

....

....

....

....

....

....

....

....

....

....

....

....

تدريبات الباب الرابع

السؤال الأول: اكتب المصطلح العلمى الدال على الجمل الاتية:

١ أعلى مستوى تصنيفى فى التسلسل الهرمى لتصنيف الكائنات الحية. (   )

٢ سلسلة من الخصائص مرتبة فى أزواج تقود المستخدم لتعريف كائن حي غير معلوم بالنسبة له.
(   )

٣ نوع من البكتيريا، لها القدرة على المعيشة فى البيئات ذات الظروف القاسية . (   )

٤ نوع من الفطريات تنتج الجراثيم داخل أكياس صولجانية الشكل. (   )

٥ نباتات تنشأ بذورها داخل غلاف ثمرى. (   )

٦ نباتات ذات جذور ليفيه وأوراقها ذات تعرق متوازى. (   )

٧ حيوانات مائيه جسمها مزود بخلايا لاسعة. (   )

٨ نوع من الديدان جسمها أسطوانى وذات نهايات مدببة. (   )

٩ نباتات أرضية تعيش فى الأراضى الرطبة، وتتكاثر بالجراثيم، وبعضها قائم وبعضها الآخر منبطح.
(   )

السؤال الثانى: اختر الاجابة الصحيحة:

١ من النباتات التى تحتوى على مخاريط:

أ. الذرة   ب. البسلة   ج. الصنوبر   د. القمح

٢ من أمثلة الديدان الحلقية:

أ. الدودة الكبدية   ب. الاسكارس   ج. البلهارسيا   د. دودة الأرض

٣ يعتبر الجمبرى من طائفة:

أ. الحشرات   ب. القشريات   ج. العنكبيات   د. عديدات الارجل

٤ ينتمى الأخطبوط إلى شعبة:

أ. الجلد شوكيات   ب. الرخويات   ج. اللاسعات   د. الإسفنجيات

٥ من أمثلة شوكيات الجلد:

أ. قنفذ البحر   ب. قنديل البحر   ج. القواقع   د. الجمبرى

٦ ينتمى حيوان الإسفنج إلى شعبة:

أ. اللاسعات   ب. المساميات   ج. الرخويات   د. المفصليات

٧ من أمثلة الحشرات:

أ. نحل العسل   ب. الكابوريا   ج. دودة الرمل   د. العقرب

٨ تنتمى الخميرة إلى مملكة :

أ. النبات ب. الحيوان ج. الفطريات د. البدائيات

٩ من الحيوانات ذات الدم الحار :

أ. الأسماك ب. البرمائيات ج. الثدييات د. الزواحف

السؤال الثالث : علل لما يأتى:

١ البغل لا يعتبر نوع

٢ تصنف البكتيريا ضمن البدائيات.

٣ دودة الإسكارس من الديدان الأسطوانية، بينما دودة الأرض من الديدان الحلقية.

٤ يصنف نبات النخيل ضمن ذوات الفلقة الواحدة.

٥ على الرغم من قدرة الخفاش على الطيران، إلا أنه يصنف ضمن الثدييات وليس الطيور.

٦ يصنف حيوان الكانجارو ضمن الثدييات الكيسية.

السؤال الرابع : قارن بين كل من:

١ النباتات ذوات الفلقة الواحدة، والنباتات ذوات الفلقتين.

٢ الطيور والزواحف.

٣ الحشرات والعنكبيات.

السؤال الخامس: صنف الكائنات الآتية إلى الشعب والطوائف التى تنتمى اليها:

١ الأميبا . ٢ عيش الغراب. ٣ التريبانوسوما. ٤ الضفدعة .

٥ قنديل البحر. ٦ الصقر. ٧ نحل العسل. ٨ الثعبان.

أسئلة متنوعة:

١ ما الخلايا اللاسعة ؟ ما الشعبة الحيوانية التى توجد بها ؟

٢ ما الصفات التى تتميز بها عظام الطيور وتساعد الطيور على الطيران ؟

٣ ما الحيوان الثديىّ الذى يحفظ مولوده بكيس أسفل البطن؟ لماذا ؟

٤ اذكر الشروط التى تتبع عند كتابة الأسماء العلمية للكائنات الحية.

المواصفات الفنيـة:



مقـــاس الكتـــاب:	١/٨ (٨٢ × ٥٧) سم
طبـــع المتـــن:	٤ لون
طبـــع الغـــلاف:	٤ لون
ورق المتـــــن:	٧٠ جم أبيض
ورق الغـــــلاف:	١٨٠ جم كوشيه
عدد الصفحات بالغلاف:	١٤٨ صفحة
رقـــم الكتـــاب:	٤١٦/١٠/٣/٣٣/١/٣٩٠

الشروق

الحديثة للطباعة والتغليف

http://elearing.moe.gov.eg